

تيموثي هـ. جولدسميث

الأصول البيولوجية للسلوك البشري

إقامة الصلات بين التطور والسلوك

ترجمة دكتور ناظم محروس
محمد شحات

مراجعة دكتور عادل دمرداش

الأصول البيولوجية للسلوك البشري

إقامة الصلات بين التطور والسلوك

• الكتاب: الأصول البيولوجية للسلوك البشرى
(إقامة الصلات بين التطور والسلوك)

THE BIOLOGICAL ROOTS OF HUMAN NATURE

Forging Links Between Evolution And Behavior

• الكاتب: تيموثى هـ. جولد سميث

TIMOTHY H. GOLDSMITH

• الكتاب الأصلى صادر باللغة الإنجليزية ويصدر
باللغة العربية بإذن خاص

• الطبعة الأولى ٢٠٠٩

• طبع فى مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب
كورنيش النيل، رملة بولاق، القاهرة.
ت:٢٥٧٧٥٢٢٨/٢٥٧٧٥٠٠٠
فاكس: ٢٥٧٥٤٢١٣(٠٠٢٠٢)
ص.ب: ٢٣٥ ــ الرقم البريدى: ١١٧٩٤رمسيس

سميث، تيموثى هـ. جولد.
الأصول البيولوجية للسلوك البشرى/ تأليف تيموثى
هـ. جولد سميث؛ ترجمة ناظم محروس عبد
المقصود، محمد شحات أحمد إبراهيم؛ مراجعة عادل
دمرداش.ــ القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب،
٢٠٠٩. ٢٥٢ ص؛ ٢٤سم. ــ (الألف كتاب الثانى)
تدمك ١ ٦٧٨ ٤٢٠ ٩٧٧ ٩٧٨
١ ــ السلوك الاجتماعى ــ الجوانب البيولوجية
أ ــ عبد المقصود، ناظم محروس (مترجم)
ب ــ إبراهيم، محمد شحات أحمد (مترجم مشارك)
ج ــ دمرداش، عادل (مراجع)
د ــ العنوان.
هـ ــ السلسلة.
رقم الإيداع بدار الكتب ٥٨٢٢ / ٢٠٠٩
I.S.B.N - 978 – 977 – 420 – 678 –1
ديوى ٣٠٤,٢٧

الألف كتاب الثانى
نافذة على الثقافة العالمية

تيموثي هـ. جولدسميث

الأصول البيولوجية للسلوك البشري

إقامة الصلات بين التطور والسلوك

ترجمة
دكتور ناظم محروس
محمد شحات
مراجعة
دكتور عادل دمرداش



الهيئة المصرية العامة للكتاب
٢٠٠٩

الألف كتاب فى سطور .....

صدر مشروع الألف كتاب الأول عام ١٩٥٥ بإشراف الإدارة العامة للثقافة، التابعة لوزارة التربية والتعليم. وقد اهتم بأمهات الكتب العالمية والكلاسيكيات، كما شمل العلوم البحتة، والعلوم التطبيقية، والمعارف العامة، والفلسفة وعلم النفس، والديانات، والعلوم الاجتماعية، واللغات، والفنون الجميلة، والأدب بفروعه، والتاريخ والجغرافيا والتراجم. وتوقف العمل به عام ١٩٦٩.

صدر مشروع الألف كتاب الثانى عام ١٩٨٦عن الهيئة المصرية العامة للكتاب. وقد اهتم بترجمة الكتب الحديثة محاولةً منه للاتصال بالثورة العلمية والثقافة العالمية المعاصرة.

وقد قُسمت إصدارات المشروع إلى ١٩ فرعًا هى: الموسوعات والمعاجم، والدراسات الاستراتيجية وقضايا العصر، والعلوم والتكنولوجيا، والاقتصاد والعلوم الإدارية، ومصر عبر العصور، والكلاسيكيات، والفن التشكيلى والموسيقى، والحضارات العالمية، والتاريخ، والجغرافيا والرحلات، والفلسفة وعلم النفس، والعلوم الاجتماعية، والمسرح، والطب والصحة، والآداب واللغة، والإعلام، والسينما، وكتب غيرت الفكر الإنسانى، والأعمال المختارة.

(أنظر القائمة آخر الكتاب)

الفهرس

مقدمة المترجم

يمكن اعتبار مؤلف هذا الكتاب " تيموثي جولد سميث " أحد أبرز المحدثين البارزين فى نظرية التطور الداروينى. حيث يحاول من خلال هذا الكتاب أن يبرهن على أن هناك علاقة تطورية وثيقة للسلوك الذى يبديه الإنسان مع التطور البيولوجى (الأحيائى)، سواء أكان هذا السلوك عن قصد أم عن غير قصد، مستنداً فى ذلك على دلائل وظواهر بيولوجية تناولها " تشارلز داروين" فى كتابه الشهير" أصل الأنواع"The Origin of Species. الحقيقة أن "داروين" لم يكن أول من طرح فكرة تطور الأنواع الأحيائية، فقد سبقه فى ذلك العديد من علماء علم الحياة (البيولوجيا)، بالإضافة إلى العديد من الفلاسفة، لكن "داروين" يُعد بحق الأب الشرعى الوحيد لفرع مستحدث من علم التطور يُسمى"علم بيولوجيا التطور" ؛ ذلك لأنه وضع اللبنة الأولى لهذا العلم، ومن خلاله تمكن من الحصول على مفهوم جديد خاص بالتطور الأحيائى تمثل فى مبدأ "عدم ثبات الأنواع " Nonconstancy of species. ذلك المبدأ الذى قاد نحو فكرة "التطور المتفرع " Branching evolution، وهى فكرة تشير إلى تحدر كل الأنواع الحية من أصل سلفى مشترك وقديم لجميع الأنواع الأحيائية المختلفة. ظهر مبدأ عدم الثبات الخاص بالأنواع عقب فكرة كانت سائدة من قبل كان يُطلق عليها "التطور الخطى" Linear evolution.

يُعتبر عام ١٨٥٩م بداية النهاية للعديد من الأفكار التطورية السلفية، بداية بالمفاهيم "الأرسطية " المتعلقة "بسلسلة الموجودات"، ووصولاً إلى أفكار"لامارك" التى كانت تهدف إلى إقناع الناس بأن غاية التطور هى "السير وصولاً إلى الكمال الأكبر"، إلى أن جاء" داروين" طارحاً أفكاره النابذة للأفكار القديمة ؛ منها أن التطور يجب أن يكون متدرجاً دون فاصل وذلك فى إطار من الانتقاء (الانتخاب) الطبيعى-Natural se-

lection، كما يرى أن الكائنات الحية هى منظومة متكاملة لا تنفصل عن بعضها البعض.

فالكائنات الحية تتصل مع بعضها البعض بحلقات تطورية قوية تجعل فكرة "الخلق الخاص للأنواع" فكرة غير واقعية على المستوى الطبيعي. تلك الفكرة الداروينية قوبلت برفض شديد من قبَل المؤسسات العقائدية (تحديداً من أصحاب الرسالات السماوية الثلاث) التى ترى أن منزلة الإنسان مستقلة عن جميع الأنواع الحية الأخرى، وأن أصل الإنسان لا يشير إلى تحدره من أسلاف كانت تمشى على أربع قوائم؛ بل كان خلق الإنسان خلقًا خاصًا دون سائر الكائنات الأخرى. غير أن "داروين" لم يكن يهتم بربط أفكاره التطورية بأمور عقائدية قد تفضى إلى مزيد من التشويش الناتج عن الكثير من الأفكار المتناقضة. كما كان يرى أنه ليست هناك ضرورة تدعو للعودة إلى حقبة سبقت عصر النهضة في أوروبا،عندما كانت الكنيسة تتحكم فى إقرار الأفكار بمختلف منابعها العلمية، أو رفضها، ذلك إذا كانت تلك الأفكار تتعارض مع أطروحات وردت فى الكتاب المقدس. كما يرى أن الإنسان ما هو سوى كائن يمثل قمة الهرم الأحياتى، ولا ينفصل بأية حال من الأحوال عن ما هم أدنى منه مرتبة تطورية من الأنواع الحية الأخرى.

لقد تعمد المؤلف فى هذا الكتاب اللجوء إلى التاريخ الأحيائى، مستحضراً أمثلة لأحداث بيولوجية تقوم بها أنواع حيوانية، وذلك بهدف إقامة علاقة سلوكية تربط بين السلوك البشرى وسلوك الأنواع الحيوانية الأدنى منه مرتبة من الناحية التطورية. فأنا أرى أن فى ذلك إبداعًا ملحوظًا؛ ذلك عندما حاول المؤلف إثبات أن ثمة علاقة وثيقة بين ما نبديه نحن البشر من تصرفات وبين سلوكيات عديدة تقوم بها أنواع حية عديدة، وهذا يشير (من خلال وجهة نظر المؤلف) إلى أن العلاقة السلوكية التطورية التى تربطنا نحن البشر بسلوكيات تبديها أنواع أقل منا تطوراً، ذات صلة بالتطور الفسيولوجى للجهاز العصبى الذى حدث منذ ملايين الأعوام الماضية؛ أى أن تطور السلوك هو فى حقيقته تطور عصبى. وبقدر من التعقيد الشديد الذى حدث فى تركيب جهازنا العصبى ووظيفته، حدث أن ترافق معه تعقيد شديد فى تصرفاتنا نحن البشر، فليس هناك أحد بمقدوره أن ينكر أن الإنسان هو أعقد الكائنات من الناحية السلوكية دون منازع، على الرغم من وجود تباين وتنوع ثقافى بين المجتمعات البشرية فى إبداء الكثير من التصرفات ذات المرجعية الغريزية. والسؤال الذى يطرحه الكاتب ويحاول أن

يجيب عنه فى نفس الكتاب هو : هل تم طهى سلوكياتنا وإعدادها فى مطبخ التطور عبر تاريخ طويل من التحولات السلوكية والفسيولوجية ؟!

الحقيقة أن" داروين" قد قضى على تلك الهوّة الواسعة التى كانت تفصل بين البيولوجيا والأنثروبولوجيا. (علم الإنسان): ذلك لأن مبدأ الانتقاء الطبيعى الذى ظهر على أيدى كل من"داروين" وقريبه "والاس" هو بمثابة نقلة فلسفية رائعة. فقد تم من خلاله استبعاد وجود " قوى غرضية" Teleogical forces يمكنها أن تقود لنهاية معينة، فقوى الانتقاء الطبيعى ليست مُلزمة كما هو الحال فى قوانين الفيزياء. وهذا ما جعل"سبنسر" الذى عاصر"داروين" يصف التطور الداروينى بعبارة شهيرة هى "البقاء للأصلح". وهو مبدأ يتضمن خطوتين: الأولى متمثلة فى حدوث تنوع بين الأفراد(لدى أى نوع من الكائنات)، والثانية تتبع الأولى، حيث يتم استئصال الأفراد الأدنى كفاءة. وبذلك فلا مجال للمصادفة أو الضرورة الملزمة فى هذا الأمر، حيث إن كل كائن حى(دون استثناء) يمر بهاتين الخطوتين.

بقدوم القرن العشرين ظهر من العلماء من يرى أن التطور يكمن فى"الجينات" Genes. ومنذ ما يزيد على ثلث قرن وحتى الآن عاد تسليط الأضواء مرة أخرى نحو النظرية الداروينية التى تعتبر الفرد هو المستهدف الرئيسى. وهذا برهان على قوة نظرية التطور الداروينى منذ ظهورها عام ١٨٥٩م وحتى الآن وصراعها المرير مع نظريات عديدة سبقتها. والآن توجد نظرية"التطور الداروينى التبدلى" عبر الانتقاء الطبيعى. وبرز انتصار نظرية" داروين" عندما تزاوجت الاكتشافات العلمية الحديثة مع علم الوراثة مع الملاحظات التصنيفية، وبذلك سُميت تلك المرحلة بمرحلة"الاصطناع التطورى" Evolutionary synthesis.

لقد قام "جولد سميث" فى هذا الكتاب بتناول أحد الجوانب التطورية الداروينية، ممثلاً فى السلوك البشرى وعلاقته بالطبيعة المزدوجة للمؤثرات السلوكية التى يتحكم فيها البرنامج الوراثى، حيث يعتبر ذلك الأخير هو أحد ثمرات التطور ذاته. "فالعامل السببى" Casual factor المتمثل فى البرنامج الوراثى يُعتبر بحق سمة عظيمة لدى الكائنات الحية التى تبدى سلوكيات معينة. إضافة إلى ذلك، نجد أن هذا الكتاب قد تطرق إلى جانب بيولوجى فلسفى متعلق بالقوانين السلوكية ذات المرجعية مثل "التنافس"، "اختيار الأنثى"، "الانتقاء"، "التعاقب"، و"السيطرة".

لا تزال نظرية داروين تُواجَه برفض شديد منذ مولدها وحتى الآن. فقديمًا كان رجال الفكر المسيحى والفلاسفة يرون أن الله قد خلق الكائنات وهى تحمل معها قوانين طبيعية حكيمة حققت لها التكيف الأمثل لكل واحد منها، فى ذات الوقت الذى كان فيه مهندسو الثورة العلمية قد شكلوا صورة جديدة للعالم مشيدة على أساس المذهب الفيزيائى والمذهب الجبرى ومذهب الغايات ومبادئ أخرى عديدة. لكن أول تعارض حدث عندما طرحت الداروينية فكرة "التلاؤم" وفكرة "التنوع"، وذلك على نحو مادى محض، ومن ذلك فقد أفسحت وجهة النظر الداروينية المجال لتفسيرات علمية بحتة لجميع الظواهر الطبيعية؛ الأمر الذى أدى إلى نشوء مذهب "الواقعية" Positivism.

ولدت نظرية التطور وهى ثائرة على فكرة تراثية قديمة هى فكرة "التنميط" (التيبولوجيا) Typology. تلك الفكرة التى يمتد تاريخها منذ زمن "فيثاغورث" و"أفلاطون". ترى هذه الفكرة أن العالم فى حالة دائمة من عدم التغير(اللاتبدل) In-variance و" الثبات" Stability، حيث إن التنوع الظاهرى مكون من عدد محدد من الأصناف الطبيعية (ماهيات Essences أو أنماط Types)، بحيث أن كل أفراد أية طائفة دائمًا ما يكونون فى حالة من الثبات والتماثل مع تمايز واضح يميزها عن أفراد الماهيات الأخرى. فى حين ترى الداروينية أن التغير هو من أهم سمات الطبيعة؛ وبالتالى فلا صحة لما تراه التيبولوجيا من أن الأعراق البشرية Races هى مجرد أنماط بشرية ثابتة (أى خُلقت هكذا دون تغير): فالقوقازيون وزنوج أفريقيا والآسيويون هم مجرد" أعراق إثنية " Ethnics يمكن أن تُصنف وفق معايير عديدة، وقد قادت تلك الفكرة إلى التفرقة العنصرية، على الرغم من أن ثمة تطبيقًا جاهلاً حدث لفكرة التطور الداروينى أدى إلى ظهور ما تُسمى"الداروينية الاجتماعية"، وهى فكرة الهدف منها تبرير العنصرية بين البشر. ثم كانت ضحية كل ذلك متمثلة فى هلاك العديد من بنى البشر ظلمًا، ثم إلقاء اللوم على داروين وأفكاره، ثم محاولة إلصاق العديد من التُّهم لتلك الأفكار على أنها كانت وراء ظهور فلسفات دموية وطواغيت من حكام لبلدان مختلفة، وحروب أهلية أدت إلى مجازر بشرية جماعية وجرائم حروب لا حصر لها.

عقب رفض داروين الفكر التنميطى نجده يعلن عن مفهوم "فكر الجماعات" Population thinking الذى يرى من خلاله أن كل تجمعات الكائنات الحية ـ بما فى ذلك التجمعات البشرية ـ تتألف من أفراد تختلف فيما بينها على نحو فريد

بحيث لا يتماثل فردان من بين جميع سكان هذا العالم من البشر فى جميع صفاتهما، ولا تختلف الجماعات فى ماهيتها بل بمتوسط الفروق الإحصائية. ومن خلال رفض داروين لمبدأ ثبات الجماعات نجده قد تمكن من إدخال التاريخ فى التفكير العلمى. كما قامت نظرية داروين فى الانتقاء الطبيعى بتهميش فكرة الوصول للغايات. فمنذ أيام الإغريق وما تلاها ساد الاعتقاد بوجود قوة "غائية" فى العالم تقود الكائنات، أو الأنواع، للوصول نحو الكمال. وكان من شواهد رواج هذه الفكرة قبول فكرة "سُلَم الارتقاء الطبيعى" Scala naturae وكذلك التفسيرات اللاهوتية للطبيعة، لكن الداروينية قد أطاحت بمثل هذه الاعتبارات دون رحمة منها.

إن صفة "الغائية" Teleogical تنطبق على بعض الظواهر الفيزيقية التى تنتهى بحدث ظاهرى متوقع نتيجة لقوانين الطبيعة، مثل سقوط حجر، أو تبرّد قطعة من المعدن الساخن، فهذا ليس نتيجة لعمليات موجهة النهاية. أما العمليات التى تحدث فى الكائنات الحية، فهى تعمل على أساس برنامج جينى متوارث (مُكتسب). حيث تشترك أجهزة متكيفة معًا مثل القلب والكُلى فى فاعليات حيوية يمكن اعتبارها تنشد هدفًا ما، سوى أن هذه الأجهزة صارت عالية الكفاءة نتيجة مرورها بتاريخ طويل من الانتقاء الطبيعى. وأخيرًا، كان الإيمان بوجود "غايات كونية" Cosmic teleology تضع أهدافًا مسبق تحديدها فى الطبيعة، لكن العلم لا يمكنه إقامة الدليل على وجود أية غائية كونية.

كما نفى داروين مذهب "الجبرية". وقد كان "لابلاس" من الجبريين المتهورين، ذلك عندما أعلن أن المعرفة الكاملة للعالم الحالى ومعرفة عملياته كلها يمكن من خلالهما التنبؤ بالمستقبل إلى ما لا نهاية. أما داروين فقد قبل بفكرة شمولية المصادفة أو العشوائية طوال عملية الانتقاء الطبيعى، فى نفس الوقت الذى يرى فيه علماء الفيزياء أن قبول فكرة الدور الذى تقوم به المصادفة فى العمليات الطبيعية أمر غير مستساغ بالمرة، ومن هؤلاء الفيزيائيين "ألبرت أينشتاين" عندما عبر عن ذلك بقوله: "إن الرب لا يلعب النرد".

من ناحية أخرى نجد أن داروين قام بتطوير نظرة جديد ذات صلة بالبشرية، وبها وجد مفهوم "المركزية البشرية" anthropocentrism، وذلك بطرحه فكرة انحدار الإنسان من أصل مشترك (عام) Common descent، وكان ذلك هو أصعب اقتراح أعلن

عنه داروين حظى بقبول معاصريه من العلماء، حيث إن علماء اللاهوت وكثيراً من الفلاسفة كانوا يعتبرون الإنسان مخلوقاً منفصل الأصل والطبيعة عن جميع الكائنات الأخرى، لذلك فهو يسمو على جميع المخلوقات. هذا الرأى كان يؤمن به كل من "أرسطو" ومن بعده "ديكارت"؛ على الرغم من تباعد تفكيرهما فيما هو عدا ذلك. أما البيولوجيان "هكسلى" و"هيجل" فقد اكتشفا من خلال دراسات دقيقة فى التشريح المقارن أن البشر والقرود لهما - وبشكل واضح - سلف مشترك، وهو أمر تدعمه بالفعل الحقائق المكتشفة حديثًا، ومع ذلك فهذا لا يعتبر البرهان القاطع على صحة مفهوم "المركزية البشرية"، بالرغم من أن الإنسان يعتلى هرم الذكاء على مستوى جميع المخلوقات دون منازع. فالبشر يملكون اللغة وما تحويه من قواعد لغوية معقدة. كما أكد داروين أن البشرية وحدها هى التى تملك منظومات أخلاقية، يضاف إلى ذلك الذكاء واللغة الراقيان والرعاية الوالدية الطويلة؛ لذا يُعد الإنسان المخلوق الوحيد الذى أبدع ثقافة غنية، وعبر هذه الوسائل توصلت البشرية إلى تحقيق سيادة على كل أرجاء الأرض.

لقد هيأ داروين أساسًا علميًا للأخلاق. فكثيرًا ما يُثار سؤال حول ما إذا كان التطور يفسر على نحوٍ كافٍ القيم البشرية الأخلاقية السليمة. فالكثير من الناس نجدهم يطرحون ذلك التساؤل: إذا كان الانتقاء الطبيعى لا يثيب الفرد إلا عن طريق العامل الذى يعزز نجاحه "البقائى" Survival و"التكاثرى" Reproductive، فكيف تستطيع مثل هذه الأنانية الصرفة أن تفضى إلى اكتساب قيم أخلاقية سليمة ؟

فى نهايات القرن التاسع عشر قام "سبنسر" بالترويج لفكرة مفادها، أن الأطروحة الداروينية الاجتماعية وما تتضمنه من تفسيرات تطورية قد تتعارض مع نماء القيم الأخلاقية.

لكننا نعرف اليوم أن الكائن الحى الاجتماعى لا يمكن أن نعتبره وحده هدفًا للانتقاء الطبيعى، بل تُعتبر المجموعة الاجتماعية - بشكل عام - هدفًا لذلك، وقد طبق داروين هذه الفكرة على النوع البشرى فى عام ١٨٧١ فى مؤلَّفه "تحدُّر الإنسان" The Descent of Man. فبقاء مجموعة اجتماعية ما وازدهارها يعتمدان على مدى التعاون المتناغم بين أفراد تلك المجموعة، ويجب أن يُبنى ذلك السلوك على الإيثار (الغيرية) Al-truism، ويمكن تدعيم ذلك عن طريق الانتقاء، وقد ثبت فى الأعوام الأخيرة أن شيوع

سلوك الإيثار لدى العديد من الحيوانات الاجتماعية الأخرى، إنما هو نتاج انتقاء للأفراد داخل الجماعة التى تعمل من أجل مصلحة الجماعة وليس الأنانية الذاتية.

كما أسس داروين فلسفة، أدخل فيها عامل الزمن وأوضح فيها أهمية الاحتمال والعرضية. كما أظهر أن النظريات التطورية، تُبنى على مفاهيم أكثر مما تُبنى على قوانين. وربما كان أعظم إسهامات داروين أن أوجد مجموعة من المبادئ الجديدة التى تؤثر فى تفكير كل شخص : تمثلت تلك المبادئ فى أن العالم الحى يمكن شرحه من خلال التطور بمعزل عن أية مرجعية عقائدية معينة. وأن مذهب الماهيوية (التنميط) غير صائب، ولابد أن تتبنى تفكير الجماعات الذى يرى بتفرد جميع أعضاء الجماعة (وهو أمر حيوى بالنسبة لرفض العنصرية، ودعم الأساليب التعليمية المختلفة لدى الثقافات المختلفة)، وأن الانتقاء الطبيعى- وفق الداروينية ـ ربما يكفى لتعليل نشوء القيم الأخلاقية الغيرية وتواصلها، كما أن مفهوم الغائية الكونية ـ باعتبارها عملية ذاتية ـ تقود الحياة تلقائيًا نحو الكمال هو شعار باطل وفق وجهة النظر الداروينية، إذ إن جميع ما يبدو كظواهر غائية يمكن تفسيره عبر عمليات مادية بحتة.

وأخيرًا : إنه من أسباب إقدامى على ترجمة هذا الكتاب أنا وصديقى الراحل د/ ناظم محروس هو السؤال الذى كنت دائمًا ما أطرحه على نفسى وهو : هل للتطور دور خفى فى تشكيل سلوكيات البشر، بما فى ذلك تلك السلوكيات البشرية التى تبدو لنا أغرب من الخيال !؟ وقد تناقشت مع صديقى الراحل كثيرًا فى تلك القضية، وكثيرًا ما كانت تلك النقاشات تتأرجح بين الخوض فى أمور فلسفية وأخرى تطورية داروينية: لكننا كنا على اتفاق فيما بيننا على أن هناك علاقة بين التطور البيولوجى وبين تطور السلوكيات البشرية على المستوى العام وعندما عثرت على كتاب: THE BIOLOGI- CAL ROOTS OF HUMAN NATURE لم أتردد فى الاتصال بصديقى الراحل، وكان الاتفاق على ترجمته معًا، لكن من المؤسف أن يرحل قبل أن يرى ترجمة هذا الكتاب. لذا فأنا أبعث بتحية إلى روح الأخ والصديق العزيز الدكتور/ ناظم محروس، وتحية إلى روح أستاذنا الراحل الجليل الدكتور/ أحمد مستجير، الذى شرفت بلقاء معه فى الهيئة المصرية العامة للكتاب قبل وفاته بأعوام عندما كنت أعد لترجمة هذا الكتاب، ذلك الرجل الذى أثرى المكتبة العربية بالكثير من ترجماته القيِّمة وخسرته المكتبة العربية بوفاته. وأشكر الداروينى البارز "إرنست ماير" الذى قمت باقتباس بعض

من محاضرة ألقاها فى إحدى الجامعات فى الولايات المتحدة عن الداروينية الحديثة والمبادئ الداروينية العامة. كما أتوجه بالشكر العميق للدكتور/ عادل دمرداش، مراجع هذا الكتاب، الذى كان صبوراً جداً معنا حتى خرج هذا الكتاب إلى النور. وشكرى للمراجع اللغوى. وأشكر جميع من كان لهم الفضل فى طبع هذا الكتاب من القائمين على سلسلة الألف كتاب الثانى فى الهيئة المصرية العامة للكتاب، والله الموفق.

محمد شحات أحمد إبراهيم

الأقصر

تصدير

منذ أعوام قام زميل لى بتنظيم سلسلة من الحلقات الدراسية الجامعية غير الرسمية بهدف مناقشة استخدام " نموذج التطور ـ وصوره المجازية ـ فى دراسة العلوم " . وقد كان المشاركون ينتمون إلى تخصصات مختلفة، مثل الأنثروبولوجيا، البيولوجيا، القانون، علم اللغة، علم النفس، وعلم الاجتماع. كنت أنا (المؤلف) وهؤلاء الرجال نلتقى أسبوعيًا حيث نتناول طعام الغداء، تليه مناقشات لمجموعة واسعة من الموضوعات، إلا إنه سرعان ما تبين لنا أن هناك حافزًا مباشرًا وراء ذلك التلاقى، متمثلاً فى رغبتنا فى نشر كتاب "آى. أوه. ويلسون" الذى يحمل عنوان "علم الاجتماع البيولوجى"، وما أثاره محتواه من اهتمام واسع، على الرغم من أن الهدف الأساسى الذى وضع لتنظيم تلك الحلقات الدراسية كان يرمى إلى تحرى وتتبع أثر المفاهيم المأخوذة من دراسة التطور البيولوجى ودورها فى العلوم الاجتماعية بوجه عام، لذا كان فى البداية موضع اهتمام المناقشات هو موضوع علم الاجتماع البيولوجى. غير أنه سرعان ما أذهلنى، كعالم متخصص فى البيولوجيا، ذلك القدر من التشكك فى قيام البيولوجيا بأى دور فى مجال السلوك الاجتماعى للبشر. كما بدا لى أيضًا أن علماء الاجتماع ـ كطرف متخصص ـ لديهم فهم منقوص متعلق بنظرية التطور وعلاقتها بالسلوك البشرى.

من قبل حدث أن دُعيت أنا وعدد من الرفاق لعدد من المناسبات التى مكنتنا من الاطلاع على عدد من البحوث، كان فحواها المفترض هو فضح مدى القدر من السذاجة التى بلغها التفكير البيولوجى الاختزالى. لقد كان تأثرى بهذه البحوث مختلفًا تمامًا عما كنت أتوقع؛ فقد تبين لى أن آراء أصحابها ـ دون استثناء ـ تتسم بسذاجة واضحة، ذلك فيما يتعلق بالبيولوجيا بشكل عام، وبالتطور بشكل خاص. وتساءلت عندئذ: كيف يُساء

فهم هذه المفاهيم الموغلة فى التعميم على هذا النحو الشامل ؟! وكان الجواب: أننى وجدت نفسى أحاول لا إراديًا صياغة وتوضيح مكمن الخطأ فى ذلك الأمر بتوضيح محتوى نظرية التطور. وبصفتى عالمًا بيولوچيًا متخصصًا، فقد استعملت مصطلحات لاتثير استخفاف بعض الزملاء، وفى المرحلة النهائية قمت بتدوين ما أردت صياغته كتابة بخط يدى.

هناك مسوَّدة مبكرة ظلت على مكتبى لأعوام عدة. ففى شهر أكتوبر من كل عام أقوم بإيداع عدة نسخ من مسوداتى فى مكتبة الكلية ؛ كى تكون مرجعًا إضافيًا أستعين به عند تدريس منهج بيولوچيا الجهاز العصبى لطلاب الجامعة ممن هم فى العام الدراسى الأخير قبل التخرج، حيث يدور المنهج حول الخلايا العصبية، وكيف أن معرفة تلك " العَصَبُونات" تساعدنا على فهم سلوك الكائن الحى بوجه عام. لقد كنت فى إحدى المراحل الدراسية أقوم بتشجيع تلاميذى على ضرورة تأمل العديد من المداخل التقليدية المتنوعة لدراسة السلوك، وقد كان من ضمنها بيولوچيا الجهاز العصبى وعلم النفس، بالإضافة إلى تطور السلوك المستند إلى "الإثولوچيا " Ethology (علم دراسة سلوك الحيوان). وجميعها تخصصات بالغة التباين فيما بينها، حيث تبدو كأنها تنتمى لكواكب أخرى مختلفة عنا؛ فتلك هى المناسبة التى جعلتنى أتيح للطلاب فرصة قراءة مخطوطاتى بصفتها مرجعًا اختياريًا ليس أكثر. أما ما كان يثلج صدرى بحق، فذلك عندما يعلن لى الطلاب أنهم أصبحوا يفهمون الموضوع بجلاء أكثر بعد اطلاعهم على ما كتبته. ولا شك فى أن هذا النوع من ردود الأفعال خير ما يشد من أزر المعلم. الحقيقة أن مرورى بخبرتين سابقتين كان لهما الفضل فى تدعيم اقتناعى بأننا نقوم بتدريس العلوم بشكل فعال على نحو ضيق. كما إننا لا نحسن مخاطبة طلاب التخصصات الأخرى وذلك لأسباب متنوعة. أما كتابى هذا، فربما يشير إلى أن للبيولوچيا دورًا بالغ الأهمية بالنسبة لعلماء الاجتماع والمؤرخين والفلاسفة فى تناول عدد من القضايا السلوكية.

لقد وصل تطور علوم البيولوچيا إلى منعطف يسمح بتناول بعض المسائل الأزلية : مثل المضمون الذى يقف وراء كوننا بشرًا. بالإضافة إلى العديد من الموضوعات الأخرى التى كانت فيما مضى تقتصر دراستها على الأدباء والفلاسفة، ثم انضمت إليها فيما بعد - ومنذ عهد قريب - العلوم الاجتماعية.

إن ما أكتبه إنما ينبع من اقتناعى بأن ثمة إسهامًا واضحًا يمكن تقديمه من خلال علوم البيولوجيا يتناول تلك القضايا الأزلية، ويسهُل تقديمه بلغة مبسطة نسبيًا دون التستر وراء "كومة" من المصطلحات الرياضياتية ومصطلحات المتخصصين. وهذا ما حاولت جديًا القيام به بالفعل، فعلى سبيل المثال : لم أحاول الاستعانة سوى بإشارات بالغة البساطة فى مجال الكيمياء.

وجدير بالتنويه أن أذكر أن ما سبق لى عرضه لا يُعد بأية حال من الأحوال دفاعًا منى عن أفكار معروضة بشكل هزلى : إذ إن المفاهيم الواردة فى هذا الكتاب ذات أهمية قصوى، ذلك فيما يتعلق بفهم معنى كوننا بشرًا، أو إننا من الكائنات الحية. حيث إن هذه الأفكار المعروضة فى هذا الكتاب، ربما تأتى بجديد قد يستفز العديد ممن تشكلت آراؤهم الشخصية بشأن السلوك والأخلاق والمجتمعات فى ظل تقاليد مختلفة بين المجتمعات البشرية.

الحقيقة أننى أود التعبير عن امتنانى لعدد من الزملاء الذين قرءوا النماذج المختلفة من المخطوطة التى أعددتها ومنها كان هذا الكتاب، حيث لم يبخلوا علىَّ بتقديم نقدهم البنَّاء على ما كتبته. ومنه ذلك الدور الذى قام به أحد الناقدين لى فى تصحيح الأخطاء وإبراز الموضوعات بشكل لائق أكثر،إنه "ريتشارد هاريسون " الذى أعتبره أكثر من مجرد مرآة عاكسة للآراء الواردة فى الفصل الثالث. وأود توجيه الشكر إلى كل من "جون بونر" و" توماس كارو" و"دونالد ر. جريفين" و "ريتشارد نلسون " و "دافيد بوليكانسكى" و"إليزابيث فربا " و "إدوارد. و. ويلسون " و"ويليام زيمرمان"، ومُراجع سيظل اسمه مجهولاً. لقد قدم كل هؤلاء حججهم ذات البصيرة النافذة وقد اتبعت معظمها. أما "مارى هيلين جولد سميث"، فقد تناولت كل صفحة من هذا الكتاب من منظور جديد وبعين فاحصة ناقدة. وكان تشجيعها هو بالفعل دعمًا قويًا لى. كما ساعدتنى فى هذا الكتاب كل من "سالى فيشر " و" بيث ماركس" فى متابعة المراجع، مع إبداء النصح منهما. فعلى الرغم من كل الدعم الذى تلقيته من أصدقائى ـ ومن بينهم زوجتى ـ فإننى أعتبر نفسى المسئول الوحيد عن أية أخطاء حدثت فى سرد الحقائق التى وردت فى هذا الكتاب، أو فى تقييم الموضوعات الواردة فيه.

تيموثى هـ. جولد سميث

[illegible]

الفصل الأول

ثنائية المُسببات البيولوجية

"لقد تم تشييد أجسادنا من خلال الانتخاب الطبيعي ؛ لذا كان علينا استيعاب طبيعته كي نتمكن من فهم ذواتنا. لقد نَمَت مجالات علمية برُمّتها في أحضان العلوم الاجتماعية عندما كانت تلك الأخيرة تقوم بالتمهيد نحو بناء نظرة مبدئية لكل من الداروينية والمندلية تتناول المجتمع والنفس... وباختصار شديد ؛ تتيح لنا النظرية الداروينية الاجتماعية ملاحظة الأسس المنطقية التي تستند عليها العلاقات الاجتماعية التي يؤدي فهمها على نحو أشمل إلى إحياء الفهم المنطقي للسياسة. وكذلك توفير الدعم الفكري المطلوب لكل من الطب وعلم النفس ؛ فضلاً عن تعميق فهمنا للجذور المتعددة التي تقف وراء معاناتنا الحالية".

(روبرت تريفرز)

"يُعد مفهوم التطور بمثابة حملة عولمة تجري في مجتمع علمي مادي هدفها تحييد كامل للمعتقدات الدينية وتدمير كافة مفاهيم القيم الأخلاقية المطلقة. وإنكار أي فوارق عنصرية ؛ بل ومزج تلك المفاهيم جميعًا في بوتقة واحدة وفق تصورات مسبقة

وأخيرًا ؛ تسعى تلك الحملة إلى الإطاحة بالفروق بين الذكر والأنثى" ("تساوي الزمن" المؤلف مجهول الاسم. قام المؤلف برسم خطوط إرشادية متعلقة بكيفية تأليف كتب ومراجع بيولوجية يتم تدريسها في ولاية كاليفورنيا. نقلاً عن نيلكين).

"لا يعتبر معظم بني البشر أنفسهم أنهم ينتمون إلى عالم الحيوان".

("ميل "و" نورمان جابلر" نقلاً عن "شيفرمان").

هذه ثلاثة آراء متناقضة. الرأي الأول كان لأحد علماء البيولوجيا والرأي الثاني والثالث هما لاثنين جاهدا من أجل أن تكون لكل منهما بصمة في إخراج أحد كتب البيولوجيا التي يتم تدريسها في المدارس الثانوية. هذه الآراء الثلاثة تبرز مشكلة مقلقة

ومحزنة فى الوقت نفسه؛ إذ إنه رغم مرور أكثر من قرن على لفت "تشارلز داروين" الأنظار إلى أكثر المفاهيم إثارة : فإنه لا يزال تدريس التطور يُقابل بمقاومة شرسة. حيث إن علم بيولوجيا التطور لا ينفرد عن غيره من العلوم الأخرى، وكذلك ضروب المعرفة الأخرى، بأنه يخضع لسيطرة سياسية ملحوظة داخل المدارس الحكومية دون مبرر. سوى أن الكثيرين يرددون ـ ودون ملل ـ لجملة أطلقها " وليام جينجس بريان "، حين أعلن " أن التطور لا يتعدى عن كونه مجرد نظرية ".

إذا اعتبرنا هذا التضارب فى الآراء بمثابة قضية علمية؛ فإننا نعتبرها قضية ذات طابع يتسم بالشفافية والغموض فى آن واحد، أى أن التطور هو قضية تحمل التناقض فى باطنها، ذلك عندما ننظر إلى نظرية التطور من منظور فيزيقى، مثل الروايات التى تناولت الخلق والخليقة وفق ما هو موجود فى سِفْر التكوين. وإذا أجرينا مقارنة فسنجد، وبسهولة، أن هناك تناقضًا فى التفسير الحرفى لبعض نصوص سِفْر التكوين فى مقابل بعض الدلائل والمعطيات. بالإضافة إلى ذلك التعارض الواضح بين ما تشير إليه بعض نصوص سِفْر التكوين وبين علوم الفيزياء، والكيمياء، والجيولوجيا والفلك. وببساطة: لا يوجد اتفاق بين ما ورد فى الكتاب المقدس لبعض القضايا العلمية وبين ما أعلنت عنه هذه العلوم : لذا نجد أن ثمة طوائف عقائدية عديدة تلجأ إلى تفسيرات رمزية وتقوم بتعليلات ذات طبيعة مجازية لبعض نصوص الكتاب المقدس (التوراة) بغية تفادى مثل هذا التناقض. فإذا كان هذا هو الحل إذًا، فلِمَ لا تنتهى المشكلة برُمّتها؟! ولماذا يجد بعض المشتغلين بالسياسة ـ على سبيل المثال ـ تأييدًا وترحيبًا من مستمعيهم عندما يعلن هؤلاء السياسيون عن إدانتهم لتدخل الحكومة الاتحادية الفيدرالية الأمريكية فى سياسات التعليم، ولاسيما إشراك المؤسسة الوطنية للعلوم؟

بالإضافة إلى أمور أخرى كثيرة، مثل تدخل الحكومة الاتحادية فى تطوير المناهج الدراسية خلال الأعوام التى تلت رحلة القمر الاصطناعى الروسى "سبوتنيك" فى خمسينيات القرن الماضى.

فإذا قمنا بتنحية المبررات الاقتصادية جانبًا: فربما يكون أحد الأسباب متمثلاً فى أن دراسة التطور بالشكل السليم قد يعمل على تشجيع الطلاب على اتباع طرائق جديدة عند تأمل ماهية البشرية، لكنه على ما يبدو أن هناك من يرى أن مثل هذا المسلك قد يعمل على تهديد النظام الاجتماعى والأخلاقى القائم. وكما هو واضح من

الفقرة الثانية المذكورة سلفاً من أن هناك من يرى أن تدريس بيولوجيا التطور هو بمثابة تحدٍّ لمنظومة راسخة من المعتقدات والأخلاق، فضلاً عن كونه ذريعة للتهرب من مواجهة مجموعة مختلفة من المشكلات التى تثير عدم الاستقرار. لهذا لا يمكن اعتبار أن إشعال الانفعالات ذات المكنون السياسى هو أمر وليد الصدفة ؛ بل الأصح أن يطمح البشر فيما هو أكثر من مجرد استقرار اجتماعى وأخلاقى. فهم لا يشعرون بالارتياح عند اعتماد أبنائهم لأفكار ومعتقدات وأساليب حياتية تتعارض مع ما يؤمن به مثل هؤلاء الآباء.

أما الوجه الآخر من العملة، فيتمثل فى ذلك التقاعس الواضح لعلماء البيولوجيا فى العمل على التواصل مع الكثير من زملائهم المتخصصين فى المجالات العلمية الأخرى. أضف إلى ذلك، تلك الفجوة السحيقة التى تفصل بين فهم كل من الطرفين لآراء الآخر (أى بين علماء التطور وعامة الناس)، وهى هُوَّة لا تقل من حيث الخطورة عن الخلافات الحادثة بين علماء التطور البيولوجى وبين المتدينين من ذوى الميول العقائدية والأفكار الأصولية: الأمر الذى يضع وجهات النظر التى يؤمن بها الطرفان موضع اختبار. إن ما أتوقعه هو أن عدداً لا يُستهان به من القراء المتعمقين لن يكونوا بمنأى من الحيرة نتيجة ذلك التعارض الشديد، بل والنفور الواضح من الفقرات المذكورة فى أول هذا الفصل.

يسلّط هذا الكتاب الضوء على ظواهر تهم كل من يتفكر فى أمور سلوكية إنسانية عديدة. الجدير بالذكر أن بعض المواضيع التى سنتناولها فى كتابنا هذا قد خرجت من تحت عباءة البيولوجيا الاجتماعية وذلك منذ ما يربو على عقدين من الزمن تقريباً، ذلك عندما تعرضت البيولوجيا الاجتماعية للتسييس لسوء الحظ منذ بداية ظهورها على يد من شعروا أنها بمثابة أطروحة معقدة : السبب فى ذلك تمثل فى الحصول على مبررات تضمن الحفاظ على وضع رأس مالى قائم يستند على مبدأ المنافسة الشرسة على حساب بدائل أكثر رحمة من المنافسة. المثير أن بعض هؤلاء كانوا من ذوى التوجهات الاشتراكية ؛ الأمر الذى يثبت أن بقايا الداروينية الاجتماعية التى ابتدعها "هاربرت سبنسر" وُلدت كى تعيش وتبقى. كما أن اللغط الذى أُثير حول المزاعم سالفة الذكر قد ترك انطباعاً خاطئاً لدى بعض الجهات العلمية والدينية، عندما اعتقدت تلك الجهات أن القضايا التى تثيرها البيولوجيا الاجتماعية من الممكن قبولها استناداً إلى أصول سياسية وفلسفية، كذلك يمكن رفضها لنفس السبب. إلا أنه جرت محاولات

لنزع فتيل تلك الأزمة "العقائدية - الفلسفية" من خلال طرح مسميات بديلة مثل "علم النفس التطورى Evolutionary psychology" بدلاً من البيولوجيا التطورية، وهو مُسمّى استهوى أصحاب العلوم الاجتماعية لكنه حل منقوص للغاية. وبصرف النظر عن المسميات، فقد كان هناك تأخير واضح فى نشر المعرفة المطلوبة لتشكيل وجهة نظر متعلقة بالمنظومات الاجتماعية والسلوك الاجتماعى تتوافق مع الماضى والحاضر فى الوقت نفسه.

لقد كتب آخرون مؤلفات وشروحًا ومقالات وكتبًا دراسية متعلقة بالأسس الخاصة بتطور السلوك، وكان بعض من هذه الكتابات يتسم بالشفافية، بالإضافة إلى الأفكار التى يمكن أن توصف بأنها فذة، لذا قد يكون ثمة تساؤل مطروح وهو: ما الذى يدعو إلى بذل كل هذا الجهد فى هذا المجال؟ والجواب هو: قد يكون من بين الأسباب العمل على إظهار جانب معين، أو جوانب عديدة، مثل الحصول على حجج متعلقة بتطور السلوك، حيث إن ما تم تقديمه من براهين خاصة بتطور السلوك كانت مجرد موضوعات تفتقر إلى سرد اللبنات الأساسية التى توضح كيفية أداء الجهاز العصبى لوظائفه، وكيف وصل الجهاز العصبى إلى ما هو عليه الآن عبر تاريخ تطورى طويل. وأنا أعتبر ذلك قصورًا نتيجة لترك بعض المسببات المجردة.

من أجل كل هذا سعيت نحو تحقيق توازن من نوع مختلف، فكان افتراضى أنه فى الغالب أن لدى القارئ القليل من المعلومات فى البيولوجيا والكيمياء، وهى بقايا معلومات عَلقَت فى ذهنه منذ أيام الدراسة حتى الآن. وهذا لا يعنى فى الوقت ذاته أن أى شخص لديه قدر من الذكاء والاجتهاد لا يمكنه استيعاب المفاهيم التى يتضمنها هذا الكتاب. لقد ذكر لى عالم وعالمة وراثة من أصدقائى حينما كنت أطلع على تعليقهما كل على حدة على المسودة الأولى لهذا الكتاب - وبأدب مشوب بتواضع واضح - ذكرا لى إن ما كتبته هو مجرد بديهيات! ربما كان فى رأيهما شىء من الصواب فى نظر بعض علماء البيولوجيا، لكننى أشعر من واقع خبرتى أن الأمر سيختلف بالنسبة لعدد كبير من القراء. فليس بمقدور أى واحد من القراء أن يستبعد بسهولة وجهة نظره المسبقة فيما يتعلق بالعالم عند قراءة هذا الكتاب. لكنه سبب يدعو إلى الجدية فى العمل على فهم محتويات الكتاب وما يتضمنه من معلومات.

تمضى بقية هذا الفصل مشيرة إلى ما هو آتٍ في هذا الكتاب. أما الفصل الثانى والفصل الثالث ، فيتناولان التطور ونظريته التى وردت بخصوصه. فالفصل الثانى ـ على سبيل المثال ـ أحاول من خلاله التخلص من الأفكار السخيفة والفاضحة الخاصة بالتطور، وهى أفكار يعتنقها البعض، بمن فيهم البعض من المثقفين. أما الفصل الثالث، ففيه محاولة لإيصال لمحات عن بعض تعقيدات نظرية التطور المعاصرة للقارئ. كما أتحرى من خلاله بعض نقاط سوء الفهم بشكل دقيق. وينتقل الباقى من هذا الكتاب إلى قضايا هى الأقرب من اهتمامات القارئ العادى غير المتخصص وكذلك إلى خبراته. لقد تعمدت الاستعانة فى مقامات كثيرة من الاستعانة بمقتطفات منتقاة من مراجع فى علم الأنثروبولوجيا وعلم النفس، بهدف إبراز نقاط معينة تثير عادة نوعًا من الخلط والارتباك فى أذهاننا. ولا أنكر أن ما قمت بكتابته يتناول مواضيع شتى، وإن كنت آمل ألا يكون ذلك على حساب اتساق النسق الخاص بالموضوع الذى أسعى إلى توصيله للقارئ.

المسببات البدائية (المباشرة) والمركبة ودورها فى تفسير الظواهر

جوهر الإنجاز الذى توصل إليه "تشارلز داروين" يتمثل فى توسّعه فى فكرة وحدة تفسير العلوم، وهو إنجاز علمى بالنسبة لزمانه والأزمنة التى تلته. منه عرفنا أن لكل تساؤل متعلق بعلم البيولوجيا زوجًا من الجوانب يختلف كل منهما عن الآخر. فعلى سبيل المثال: سبب خُضرة أوراق النبات، وزُرقة أوراق نباتات "الجنطيانا" Gentians، وسبب تغريد الطيور. والسبب الذى يقف وراء بحث الإنسان عن الطعام عندما يُحرم منه لفترة يشعر بعدها بالجوع. التفسير: قد يكون السبب فى تباين ألوان الأوراق والأزهار عن بعضها يعود إلى تباين الأصباغ النباتية وتنوعها لدى أنواع النباتات المختلفة. أما تغريد الطيور، وبحث البشر عن الطعام فهى سلوكيات تحدث عندما تتضافر مجموعة من العوامل البيئية تحث الجهاز العصبى على القيام باستجابات سلوكية متوقعة. كذلك يسهم كل من طول ساعات النهار، وتغير مستوى الهرمونات فى الدم، ورؤية الذكور للإناث، وبلوغ موسم التزاوج، فى قيام ذكور الطيور بالتغريد. أما بالنسبة للإنسان: فإنه من الصعب عليه مقاومة الإشارات الواردة من أمعائه ومعدته الخاوية ونقص مقدار السكر فى الدم، فى نفس الوقت الذى يشتمُّ فيه رائحة الطعام الشهى وهى قادمة من المطبخ.

عند اتباع المسار نفسه فى تفسير الظواهر وإرجاع المسببات إلى أحداث فسيولوجية أو كيماوية حيوية (كيموحيوية)، يتضح لنا أن مثل تلك الأحداث لا توضح - بصورة أو بأخرى - العمليات الحاسمة التى جرت عبر التطور. فعلى سبيل المثال: قد ترجع خُضرة أوراق النبات نتيجة لوظيفتها؛ حيث تستغل الخلايا النباتية آلية (ميكانيزم) جمع الضوء عن طريق حبيبات اليخضور (الكلوروفيل Chlorophyll) للحصول على الطاقة اللازمة لنمو النبات وتكاثره. فى حين تعود فاعلية اللون الأزرق لأوراق نبات الجنطيانا إلى إمكانية جذب الحشرات بهدف قيام الأخيرة بعملية التلقيح الحشرى بين زهور نباتات الجنطيانا، ينطبق نفس الأسلوب على تفسير تغريد الطيور التى تشدو بغية جذب الوليف والتزاوج معه، بالإضافة إلى تحديد منطقة النفوذ التى تتسع لرعاية الصغار فيما بعد. ولكن: لماذا يأكل الإنسان؟ عليك أن تتصور أن الإجابة عن هذا السؤال ليست سهلة كما تعتقد.

فالطاقم الوراثى (المادة الوراثية) لدى الخلايا البشرية ينتظم فى شكل مجاميع تعمل لتؤدى فى نهاية المطاف إلى تشكيل الشكل الظاهرى (المورفولوجى) للفرد، والشىء نفسه يوجد لدى جميع الأنواع الحية الأخرى. فالمادة الوراثية هى المسئولة عن تصميم الشكل الداخلى والخارجى للكائن الحى، ووظيفة كل عضو، وكذلك القيام بالسلوكيات المختلفة، وهذا يكفل نجاح انتقال المادة الوراثية متمثلة فى الجينات (المعروفة اختصاراً بالدنا DNA) فيما بين الأجيال المتلاحقة لنفس النوع. بهذه المناسبة أطلق "ريتشارد دوكنز" على هذه المجموعات الوراثية "آلات استمرار الحياة" (أو أدوات البُقيا Survival machines.

يُعتبر الحرص الذى يبديه الجسم للحفاظ على مخزون الطاقة، من أبرز المشكلات التى يتعين على كل كائن حى حلها. لذا، فإنه لا غرابة فى أن تتوافر لدى جسم الإنسان آليات تصحيح ذاتية تنشط عندما ينخفض مخزون الطاقة فى الجسم، منها على سبيل المثال: الشعور بكل من الجوع والعطش، وهو شعور يعتمد عليه الجسم كى يقوم بإصدار السلوك التصحيحى المطلوب. لقد صار استعمال مصطلح " المسببات البدائية والمركبة" Proximate and ultimate causes دارجًا عند تناول التفسيرين السابقين. فالمسببات الفسيولوجية تُبرز سمات سلوكية واضحة يكشف عنها سلوك الكائن الحى تعتبر فى حد ذاتها تعبيراً عن غاية وظيفية من قبَل البرنامج الوراثى. فالطراز الجينى

(النمط الوراثى Genotype)، يتشكل فى الفرد بداية بالبويضة المخصبة التى تنمو منقسمة إلى أن تعطى فردًا كاملاً فى تكوينه. وعند تناول الأسباب المباشرة بالشرح عندما نستعمل مصطلحات مأخوذة من علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجيا) وعلم الكيمياء الحيوية، والأمر هنا لا يخلو من إمكانية القيام ببعض الإجراءات التجريبية الوراثية. ربما ـ لهذا السبب أُطلق عليها مسببات بدائية (يمكن القول بأنها مسببات مباشرة). أما المسببات المركبة، فهى ضمن مجال علم بيولوجيا التطور المَعنىّ بالأصول التاريخية للأنماط الوراثية، بالإضافة إلى تفسير الدلائل التى لها علاقة بالتطور. كما تذهب تلك المسببات إلى الدراسات المقارنة فيما بين كافة أنواع الكائنات الحية. كما أن القيام بتجارب معملية مباشرة أمر ليس خارج نطاق عملنا فى هذا المجال، بيد أن الصعوبة تكمن فى الكيفية التى يتم بها القيام بالتجربة. غير أن فكرة التباين(التنوع) بين الأنواع الحية هى فكرة قديمة بالفعل، إذ تعود إلى زمن الفيلسوف "أرسطو". لكن داروين قام بتدعيم تلك الفكرة وذلك من خلال وضع المسببات المركبة ضمن نطاق محورى، ثم قام بوضع تفسيرات تطورية متعددة الجوانب لأى سؤال يدور حول التطور يبدأ بكلمة "لماذا"، وبشكل يستحق الاحترام، وذلك كجزء مهم فى العلوم بوجه عام.

من الضرورى أن تستوعب عقولنا التفسيرات المتعلقة بالمسببات البدائية والمركبة، شرط ألا نعتبرها مشتملة لمعنى المنافسة أو الصراع. كما إنه ليس بالضرورة وضع أىٍّ منهما موضع اختيار. من ناحية أخرى، نجد أن تلك التفسيرات تحوى أنماطًا تحليلية متكاملة. هذه الأنماط التحليلية تصف بوجه عام الأشكال ذات التباين الشديد فيما بينها. فمن خلال بعض النماذج المهمة، كالتى سنستعرضها فى الفصل الثالث، ستجد أن هناك بدائل خاصة بالتفسيرات الداروينية المركبة لا تتعلق بباقى العلوم، وهذا لا يعد جموداً منا ولا تبدًا للعديد من الظواهر الأخرى، حيث لا توجد إجابة وحيدة لكل سؤال فى التطور يمكن أن يقتنع بها البيولوجيون فى كل مرة.

يمكن القول بأن قضية المسببات ليست بسيطة كما يتصور البعض، سوى إنه يمكن تقسيم تلك المسببات إلى فئتين : فالمسبب المركب الخاص بتغريد الطيور عند التزاوج (فصل التزاوج) قد يشير إلى تاريخ تطورى طويل عمل على اكتساب أفراد الطيور مهارة الغناء عند وجود الدافع (المسبب). المثال التالى أتى على يدىّ "جورج برنارد" عندما لاحظ أن ثمة تشابهًا كبيرًا بين الثقافتين البريطانية والأمريكية وكأنهما ثقافة واحدة

لشعبين. فقد رأى "برنارد" أن السبب فى ذلك يرجع إلى اتحاد اللغة بين الثقافتين، وهذا التشابه الثقافى لم يصل إلى درجة الكمال، فقد لوحظ على الرغم من ذلك أن هناك اختلافات بين الشعبين فى استعمال بعض الكلمات الإنجليزية.

فمثلاً كلمة "وظيفة" Function، نجد أن مضمون هذه الكلمة تراه كل ثقافة بشكل مختلف عن الأخرى. فأنا كبريطانى أستعملها كما هى، وأرى إمكانية " توظيفها "من خلال المواد الدراسية دون أن تُستعمَل فى الإشارة إلى علاقتها ببعض النتائج التطورية مثل : وظيفة" النقر" Pecking، تشير هنا كلمة وظيفة إلى سلوك يقوم به الحمام للمفتاح الموجود على الصندوق الخشبى بغية الحصول على بعض حبوب القمح كمكافأة له.أما فى الفصل الثالث، فستجد شيئًا من التداخل فى فهم مضمون كلمة "تكيف"Adaptation.

قد يتضمن الكشف عن المسببات البداتية العديد من الأبعاد الأخرى التى قد لاتكون فى الحسبان. لنأخذ مثالاً توضيحيًا على ذلك : عندما يشاهد أحدنا صبيًا ما فى الشارع وقد أوقعه حظه السيئ فى مشكلة مع الشرطة، ويقف الواحد منا مندهشًا إلى حد ما من الموقف، ذلك على اعتبار أننا لا نعرف الأسباب الحقيقية وراء تلك المشكلة، عندئذ يقوم عقلنا بطرح عدد لا نهاية له من التساؤلات: هل شوهد هذا الولد من قبل الشرطة وهو يتعاطى المخدرات ؟ هل من الممكن أن يكون تعاطيه المخدرات وراء قيامه بتصرفات يحاسبه عليها القانون ؟ ربما لم تكن لديه القدرة على التعامل مع الآخرين بصورة سوية ؟ هل هو مجرد ولد مراهق يعانى الحرمان ؟ ثم ذلك التساؤل: أى سؤال من هذه الأسئلة هو الصائب ؟ فربما كانت كل تلك التكهنات وراء إلقاء القبض عليه!

الهدف من هذا المثال يتمثل فى أننى أريد أن أوضح للقارئ أن الوصول إلى المسببات المباشرة يتم وفق حالات معينة، ربما تكون هذه المسببات مجرد عوامل أقل غموضًا، لكن الأمر لا يخلو من طرح وجهات نظر متعددة لتفسير أمر ما قبل المعرفة النهائية للمسبب الفعلى، وبالتالى فقد تكون إحدى تلك التكهنات هى الأقرب إلى الصواب من غيرها، أو قد يكون أكثر من تساؤل هو الصائب. ففى مثال صبى الشارع ومشكلته مع رجال الشرطة، يمكن أن يشترك فى طرح الأسباب التى تقف وراء مثل هذه المشكلة كل من الصيدلى والمحقق القانونى والطبيب النفسانى وطبيب التحاليل البيوكيمياوية. وقد نجد بعض الآباء قد تكون لديهم وجهات نظر مختلفة فى مثل هذا

الوقف، وبالقياس على ذلك : فإن التاريخ التطورى لأى كائن حى يمكن أن يحوى دلائل تشير إلى وجود إمكانات تطورية مُلْزمة وملحوظة، عندما يكون سلوك الإنسان أكثر حداثة ويمكن قياسه بإحدى الطرائق الفيزيقية أو الكيميائية. والاختلاف يوجد فى بعض الأسس الفيزيقية، أو قد لا يوجد. حيث إن جميع الظواهر المرتبطة بالتطور العصبى تقوم على قواعد طبيعية وكيميائية ترتكز عليها. فبمرور الأزمنة ربما تزداد الفوارق الواضحة والكبيرة بين المسببات المباشرة والمركبة، عندها يمكن القول بأنه لا يوجد ما يدعونا إلى القول أنه لكل ظاهرة بيولوجية عامل (مُسَبب) واحد لا يوجد غيره.

من قبل كان علماء البيولوجيا غير قادرين على ملاحظة التمم الطبيعى الخاص بالتفسيرات المباشرة والمركبة، كان ذلك فى معظم عقود القرن العشرين. الحقيقة أن البيولوجى التطورى الشهير "إرنست ماير" أحد الذين فشلوا فى إقامة علاقة مباشرة تصل بين علماء الوراثة و"علماء الطبيعة الحيوية" Naturalists وذلك عندما أجرى محاولات من أجل ذلك، كان هذا قبل عام ١٩٣٦م. بناء على وجهات نظر نتجت عن ملاحظة نماذج وراثية توصل إليها عالم الوراثة الشهير " توماس مورجان ". حيث إن "مورجان" كان يعتقد أن ثمة طرائق معملية وراثية جديدة - آنذاك - يمكن أن تحل بدلاً من الطرائق القديمة من خلالها يمكن الحصول على الكثير من النماذج التحليلية، وقد كتب "ماير" هذه الفقرة التى تتسم برأى ذى طبيعة خلافية بعض الشيء.

> من الواضح أن "مورجان" لم يقدِّر مدى أهمية ذلك التمايز الواضح الخاص بالآلية البيوكيماوية للبرنامج الوراثى، وهى آلية تعمل على ترجمة ذلك البرنامج محولة إياه إلى أنماط شكلية (مورفولوجية)، فهى تشير إلى إنه لا يوجد شيء متعلق بخطوات للانتقاء الطبيعى على وجه الإطلاق، أو أن ذلك الانتقاء قد تم تشييده وفقًا لبرنامج وراثى معين. كما أن تلك الآلية لم تخبرنا كيف أن أفراد النوع الحيوانى الواحد يمكن أن تحتوى على الجنسين معًا وفى آن واحد ؟ فى حين لا يوجد الشيء نفسه لدى أنواع حيوانية أخرى. كما لم تخبرنا عن السبب فى تلك الازدواجية الجنسية بين أبناء النوع الواحد خلال تاريخ حياة تلك الأنواع.

بما إنه لا يوجد سوى عدد ضئيل من النظريات التابعة للعلوم السلوكية، نصف هذه النظريات يتحدث عن التطور؛ لذا فإن هناك ما يشبه الانفصام بين علم الحياة وبعض الأركان المهمة من العلوم الاجتماعية، وهذا الانفصام لا يزال قائمًا إلى يومنا هذا،

وتحديداً فيما يتعلق بفهم المسببات البدائية والمركبة.المثال الوحيد الذى يمكن من خلاله توضيح هذا المفهوم يتمثل فى بنى البشر: فالإنسان لديه نزعة غريزية تسيطر عليه فى تجنب نكاح المحارم (مثل الأخ وأخته). نموذج كهذا نجده ينطبق على كل المجتمعات البشرية دون استثناء، إلا أن الذى صاغه بهذا الشكل هو الانتقاء الطبيعى. فى عام ١٩١٧، جرت مناقشات حادة بين علماء التطور والبيولوجيا والاجتماع حول الجذور البيولوجية لسلوك تجنب نكاح المحارم لدى البشر عموماً رغم اختلاف ثقافاتهم. فكان رأى "إدوارد ويستمارك" فى ذلك الوقت أن ذلك يمثل نفوراً غريزياً. فالأفراد الذين تربوا معًا منذ الطفولة ـ حتى ولو كانوا من غير المحارم ـ نجدهم يتحاشون ممارسة الجنس فيما بينهم. ويشتد مقدار النفور بين الأشقاء من الجنسين. هذا النفور الفطرى اتخذ شكل سلوك طبيعى (غير متعمّد)، تم تدعيمه فيما بعد عن طريق العادات الاجتماعية والأعراف والقوانين الاجتماعية؛ الأمر الذى يعمل على خوف الأفراد ـ ذكوراً وإناثًا ـ من القيام بسلوك نكاح المحارم، أو حتى مقدماته الغزلية.

بعد مرور عقدين من الأعوام على تلك المناقشات أعلن عالم النفس الشهير "سيجموند فرويد" عن رؤيته السيكولوجية فى ذلك الأمر: حيث زعم فرويد أن الأعراف والقوانين الاجتماعية لا تمثل أرضية ملزمة كى تقوم عليها الميول الغريزية ممثلة فى القيام بسلوك ما أو النفور من القيام به. سنرى فيما بعد فى هذا الكتاب أن ذلك التعليل الخاص "بفرويد" تضمّن العديد من الآراء السُّفسطائية (المضللة) المتعلقة بتفسير مثل هذا السلوك. أما اليوم، فقد صار فى متناول أيدينا العديد من البراهين الحديثة التى تشير إلى الدور الذى تقوم به" الوراثة التطورية "-Evolutionary heritage فى ذلك الأمر، منه على سبيل المثال لا الحصر:

١ ـ عزوف الشباب من الجنسين من الذين تربوا معًا داخل الكيبوتزات اليهودية عن ممارسة الجماع. بالإضافة إلى إنهم أقل ميلاً نحو التزاوج فيما بينهم بالمقارنة بالذين تربوا متباعدين عن بعضهم البعض.

٢ ـ فى تايوان ترتفع معدلات الشباب من الجنسين الرافضين لممارسة الجنس معًا من أبناء القرية أو المقاطعة الواحدة. الأمر الذى يجعل العديد من الأسر التايوانية تقوم بإلغاء ذلك التقليد القديم الذى كان معمولاً به منذ أمد طويل، وهو تزويج الأطفال مع بقاء الطفلة "العروس" كى تتربى بين أفراد أسرة الطفل "العريس" حتى ينضجا جنسياً وبعدها يحدث التزاوج الفعلى.

المثالان الأول والثانى يشيران ـ وبقوة ـ إلى أن هناك متاعب قد يلاقيها من تربوا معًا من الذكور والإناث فى إقامة علاقة جنسية، وبالأخص عندما يكون هناك ترافق تربوى منذ الطفولة المبكرة. فذلك السلوك يمكن اعتباره سيرورة سلوكية تكيفية. أو ربما تحمل فى طياتها ميلاً مضاداً للآثار الوراثية السلبية الناشئة عن تزاوج الأقرباء فى الدم ممن هم من غير المحارم.

أضف إلى كل ذلك، أن نظام العمل الذى تهدف إليه تلك العملية التطورية لا يشترط أن يُعرف الأفراد بمدى الأضرار التى يسببها نكاح المحارم أو تزاوج الأقرباء أبناء وبنات العائلة الواحدة فى حالة إعطاء أنسال. وعلى المستوى العام: نجد أن الأطفال الذين تربوا معًا ـ سواء كانوا من الأشقاء أو غير الأشقاء ـ عادة ما تأخذهم ألفة مشتركة وشعور بأنهم إخوة أشقاء (ذلك فى حالة غير الأشقاء).

كان رد أحد الزملاء عندما سمع بتلك المناقشات قائلاً: " هذا يبرهن على أن الأفراد الذين يعرفون بعضهم منذ فترات بعيدة لا يميلون إلى التزاوج فيما بينهم". فمن هنا يبدو أن ثمة نية مبيّتة فى نفوس مثل هؤلاء الزملاء لإشراك تلك الظاهرة المتأصلة ضمن المصلحة البيولوجية، تاركين لعلماء الاجتماع تلك الظاهرة وكأنها بمثابة حقيقة عارية كى تمنح الأخيرين القدر من التحليل والفحص لظاهرة العزوف عن المعاشرة الجنسية بين الأقرباء والمحارم. فالتعليق الذى ورد على لسان الزميل يمكن وصفه بأنه معقول إلى حد ما لكنه يتسم بالسطحية فى كشفه لأحد المسببات البدائية. وباختصار شديد يمكن القول: إن هناك آلية تطورية مقبول الاعتراف بها وراء سحق الميل نحو الممارسة الجنسية بين المحارم.

هناك دليل مباشر مأخوذ من دراسات بحثية تطبيقية أُجريت على حيوانات التجارب. فعندما تم تعريض تلك الحيوانات للاختيار التزاوجى بين أفراد تربطها صلة قربى وأخرى متباعدة القُربَى؛ كانت النتائج متشابهة فى كل مرة تعاد فيها التجربة، ممثلة فى تفادى التلاقح بين الذكور والإناث من ذوى القربى (أجريت هذه التجربة على الفئران وحيوان الخنزير الغينى). وفى اليابان، لوحظ أن الشباب يُقْبلون على الزواج ببنات الأعمام والعمات اللائى تربين بمعزل عنهم، فى حين لا يميلون إلى التزاوج ببنات الأعمام والعمات ممن تربين معهم أو بالقرب منهم فى السكن. وفى عالم الطيور: يشيع التزاوج بين الأفراد المتباعدة وراثيًا. وعمومًا، فإن حرية اختيار الزوج أو الزوجة

فى عالم البشر تتصف بالتعقيد الواضح، فالزيجات بين أبناء الأعمام أو أبناء العمات قد تكون ناتجة عن إلزام محدد تفرضه قواعد اجتماعية صارمة فى بعض المجتمعات، (كما هو الحال لدى بعض مجتمعات الشرق الأوسط). وقد تزداد تلك الظاهرة فى أزمنة معينة عن غيرها.

يمكن القول بأن الخلاف فى الرأى فى شأن تلك الظاهرة ربما يعود إلى فهم منقوص لدى البعض؛ لأن الأمر يتطلب معرفة بعض المعلومات التى تعمل على الاندماج المعرفى، وبشكل أقرب ما يكون إلى التوحد بين العلوم البيولوجية والاجتماعية والسيكولوجية. أضف إلى ذلك ضرورة الإحاطة ببعض الملاحظات البديهية التى تتعارض مع العلوم الفلسفية وبعض الكتابات الأدبية. ومن هذا دعونا نكشف عن الفجوة التى تحول دون ذلك الاندماج بشىء من التفصيل.

المحور الرئيسى الذى تقوم عليه العلوم الاجتماعية يتمثل فى تفرد الإنسان بقدر من الذكاء لا ينافسه فيه أى كائن آخر، وهذا لا يعتبر بمثابة عقبة بالنسبة للأنواع (الفصائل) الحيوانية الأخرى التى تشارك الإنسان العديد من السمات السلوكية والتركيبية (التشريحية). فنحن البشر ننتمى إلى فصيلة بشرية تُسمى " الإنسان العاقل (هومو سابينس Homo sapiens) . كان يعيش جنس" هومو" فى الكهوف المظلمة؛ الأمر الذى أدى به إلى حدوث " تكيف " وظيفى قامت به العين البشرية للإبصار وفق ما هو متاح لها من الضوء، وربما قامت العين البشرية آنذاك بدورها على أكمل وجه داخل الكهوف. إلا أن ثمة تشويشًا فى الرؤية كان يحدث عقب خروج الفرد من كهفه إلى الخارج من أجل الصيد، وكان على العين البشرية أن تبلغ نوعين من التكيف مع الضوء المتاح داخل الكهف وخارجه، وهذا ما تم بالفعل. فقد تكيفت عيون البشر مع بيئتين مختلفتين فى كمية الضوء. الحقيقة أن ذلك لم يكن أمرًا سهلاً بوجه عام، حيث لاقى الإنسان القديم متاعب تكيفية جمّة فى التكيف بين ما هو خارج الكهف وداخله. وللوصول إلى أكبر قدر من التكيف وصولاً إلى ما هو عليه الآن، فقد ظهرت تفسيرات متعددة تتعلق بالقدرات الإبصارية التى وصلت إليها العين البشرية، منها ذلك "الاقتراح" الذى يرى أن الإنسان يتميز عن غيره من الحيوانات الأخرى فى امتلاكه مقدرة هائلة

على التعلم وفق أساليب سلوكية مختلفة، وهذا لا يقوم على أساس وراثى (جينى). ولكن هل من المعقول ألا يكون للجينات أى دور فى ذلك؟!

من الواضح أن أصحاب ذلك الرأى لا يعلمون سوى القليل عن ماهية الوراثة. فهم ربما يجهلون أن الجينات هى التى شكلت جسم الإنسان بوجه عام، وأن الجينات هى المحرك الرئيسى للسلوك عمومًا. وبشكل صارم نستعمل مصطلح " غريزى" (أو فطرى Instinctual) على أى سلوك يبديه الكائن الحى يقوم على أساس الذخيرة الوراثية التى هى ملك لذلك الكائن أو الفرد.

الرأى الثانى: يرى أنه إذا كان من المتعذر تتبُّع مسار عمل الجينات المنتجة للسلوك، فإنه علينا ألا نتصور وجود حلقة تربط بين الجينات والسلوك، وأن أى اعتقاد بوجود حلقة متوسطة هو اعتقاد ضعيف.

أما الرأى الثالث: فيرى أن اللغة هى بالفعل مجرد سلوك معقد يتفرد به البشر عن غيرهم من الأنواع الأخرى، فهى بحق من أكثر أدوات الاتصال فاعلية وكفاءة. على الجانب الآخر، لم يتمكن الإنسان من حصر جميع أشكال الاتصال لدى الأنواع الحيوانية الأخرى، بالإضافة إلى تنوع الثقافات بين البشر على المستوى الجغرافى الحالى وعلى المستوى التاريخى القديم. كذلك لا يمكنه حصر عدد ونوعية عادات البشر. وهذا التنوع الثقافى والتنوع فى العادات والتقاليد هو نتاج مسار تطورى طويل. هذا الرأى أدى إلى طرح العديد من التساؤلات حول عدم مقدرتنا على الوصول إلى إجابة محددة وقاطعة عن الدور الخاص بالتطور فى تنوع الثقافات والعادات البشرية.

فى السطور القادمة سنتناول بشىء من التفصيل ذلك الأمر، بالإضافة إلى بعض القضايا المتعلقة بذلك، لكن علينا أولاً إلقاء نظرة فاحصة نستكشف بها قليلاً من كثير لدى عملية التطور.

الفصل الثانى

بعض المغالطات والمعتقدات الخاطئة

ضحكت "أليس" ثم أردفت قائلة: لا توجد طريقة يمكن فعلها كي يمكن بها أن نؤمن بأن هناك أشياء مستحيلة. فقالت الملكة: ألاحظ أنه ليست لديك الخبرة الكافية: حيث إننى عندما كنت فى مثل عمرك دائمًا ما كنت أقوم بنفس الشىء الذى تفعلينه الآن لمدة ساعة أو نصف ساعة كل يوم، فقد كنت أعتقد ـ قبل تناولى طعام الإفطار ـ بوجود ستة أشياء مستحيلة فى هذا العالم.

(لويس كارول: نقلاً عن رواية " النظر من خلف زجاج النافذة ").

بالرجوع إلى القضية القومية المتعلقة بكيفية معالجة عملية تدريس التطور داخل المدارس الثانوية فى الولايات المتحدة، نجد أن تلك العملية كانت تتسم بقدر من السطحية. أما النموذج فقد كان فى عام ١٩٨٩، وتحديداً فى مدارس ولاية كاليفورنيا.

بداية القصة عندما تم إرسال رسالتين إلى صحيفة "نيويورك تايمز" بهدف النشر الحقيقة أن كلا الخطابين يُعتبر كل واحد منهما بمثابة "روشتة " بها شىء من الطرافة ذلك لأن كليهما يُعتبر شهادة أكاديمية لاثنين من المؤلفين. الكاتب، أو المُرسِل، الأول هو أحد الفيزيائيين، حيث كان يعمل باحثًا لما بعد نيل شهادة الدكتوراه، بالإضافة إلى أنه يُعتبر عضواً بارزاً فى تحالف جامعى كان يضم بعض العلماء البارزين. أما الثانى، فهو بروفيسور مجتهد فى علم الاجتماع ويعمل فى مؤسسة نيويورك العلمية. فكلاهما يرى أن نظرية التطور لا تقبل التجزئة، الأمر هنا يماثل حقيقة تعامل التطور ضمن تاريخ حيوى طويل؛ أى أن التطور لا يُعد مجرد مادة علمية يمكن التحقق من مصداقيتها عن طريق التجارب المعملية الخاصة. كما أن التطور لا يُعتبر من العلوم التى توصف بالمصداقية الخالصة؛ لأن معظم أحداثه غيبية بالنسبة لنا، بالإضافة إلى إنه ملىء بالاستنتاجات التى تقبل الصواب والخطأ. فبالرغم من أن الحفريات تمثل دليلاً صادقاً

على تطور الأنواع، إلا أن تلك الحفريات لا يمكن من خلالها العمل على تدعيم بقاء صيرورة التطور بشكل متواصل دون توقف يُذكر؛ لأن تلك الحفائر - أيًا كان نوعها - لم تزودنا بمعرفة الحلقات المتوسطة التى تربط بين أنواع بائدة يوجد لها امتداد تطورى حالى من كائنات معاصرة. فعبارة "البقاء للأصلح" Survival of the fittest تشير إلى عدم ثبات للأنواع الحية عبر الأزمنة المتلاحقة.فلم يثبت أن التطور يمكن أن يسرى على جميع الأنواع الحية، بما فى ذلك تلك الأنواع التى تجرى عليها اختبارات بحثية معملية. وليس كل واحد يؤمن بالتطور يكون بمقدوره تدعيم ذلك وفق مرجعية نظرية محضة.

لقد حوت رسالة أحدهما عبارة " التطور يُعتبر النظرية الوحيدة" - حيث إن كلمة "نظرية " Theory تُستعمل بكثرة فى مجالات العلوم المختلفة للإشارة إلى مفهوم تم اعتناقه عقب القيام بتجارب علمية دعمت ذلك المفهوم، بالإضافة إلى قواعد نظرية يمكن ملاحظتها بطرائق معينة." فنظرية الخلية" Cell theory تشير إلى جميع العُضيات دون الخلوية الصغيرة التى تتكون منها الخلية، وكذلك وظيفة كل واحدة من تلك العُضيات. و"نظرية الحركة" Kinetic theory تهتم بدراسة العلاقة الكمية بين الطاقة والحركة التى تقوم بها الجُسَيْمات. على ذلك نجد أن كلمة نظرية، وفقًا لذلك المفهوم، تشير إلى ذلك الأساس الراسخ الذى تقوم عليه الأشياء فى الطبيعة. كما أن ذلك الأساس موجود فى الحقيقة ولا شك فى وجوده ولا يمكن لأى أحد أن يشكك فى عدم وجوده، أى أن النظرية تشرح حقيقة مؤكدة. غير أن ذلك لا يشمل كل العلوم كعلوم الرياضيات مثلاً، كذلك العلوم الأخرى التى تتراكم فى رحابها (النظريات) بمرور الأعوام، عندما تأتى نظرية لاحقة تدحض النظرية السابقة لها اعتمادًا على نتائج جديدة داعمة لتلك النظرية الجديدة. وعلى ذلك،لا يمكن الأخذ بتطبيق عام وشامل لكلمة نظرية.

يمكن القول بأن الاستعمال الدارج بين عامة الناس لكلمة نظرية قد يختلف إلى حد ما، ذلك من الناحية الجوهرية. فتتحول كلمة "نظرية" للدلالة على تخمين ما يقصده المتحدث، مثل: فى نظريتى أنك تركت مصباح سيارتك الأيسر مضاءً. فى نظريتى أن صيف هذا العام سيكون ممطرًا كثيرًا. فى نظريتى سيحدث تغيير حكومى قريب. أما فى الكتب الدراسية التى يتم تدريسها فى المدارس الثانوية فنجد كلمة نظرية متداولة بكثرة واضحة، ويتم تكرار التحدث بها كثيرًا على ألسنة المعلمين والطلاب، حتى

إن الأمر قد امتد ليشمل القصص الخرافية. كذلك عندما يقفز تصور ما إلى ذهن أى واحد من العامة. أما أنا فأرى أن ثمة سوءاً فى تدريس التطور فى المدارس الثانوية وبشكل مُتعمَّد من قبَل المسئولين، وهو ثمن يُدفع فى مقابل إحداث انتقادات يتم ترسيخها فى أذهان الطلاب بشكل دائم فيما بعد، قد يؤدى بهم إلى مزيد من التشويش عقب بلوغهم مراحل دراسية أعلى.

يمكن وصف التطور البيولوجى بأنه حقيقة ونظرية معاً. فالتطور الذى حدث للأنواع منذ ملايين الأعوام قد ثبت حدوثه من خلال العديد من المشاهدات المادية الصادقة التى عثر عليها علماء البيولوجيا والجيولوجيا. يقوم التطور على أساس حدوث تغيرات فى الذخيرة الحيوية الوراثية، بحيث يمكن ملاحظة هذه التغيرات عن طريق الحفريات التى تم حفظها فى الرسابات الأرضية القديمة منذ الأزمنة الجيولوجية السحيقة التى تعود إلى ملايين عديدة من الأعوام الماضية. كما أن الدراسات البحثية التى تناولت المجتمعات الطبيعية سمحت لنا بتوثيق التغيرات الكبيرة والضئيلة على السواء التى حدثت عبر مئات الأجيال المتلاحقة. فمثلاً: حدث فى بريطانيا عند قيام الثورة الصناعية أن تحول الاعتماد نحو الوقود الحفرى المتمثل فى الفحم الحجرى للحصول على الطاقة، أسفر ذلك عن تلوث شديد فى بيئات المدن الإنجليزية بالسُّخام الأسود، لقد عايشت ذلك التلوث البيئى فراشات بيضاء جميلة الشكل يُطلق عليها علمياً "بيسطون بتيولاريا" *Biston betularia*. تلك الفراشات عادة ما كانت تُلاحَظ ملتصقة بجذوع الأشجار والحوائط. بعد فترة من الزمن ظهرت من هذه الفراشات سلالة جديدة ذات لون أسود قريب من لون السُّخام الذى أصاب المدن البريطانية. لقد تأثر هذا النوع من الفراشات بالبيئة الجديدة آنذاك. نعرف أن اللون الذى تكتسى به الكائنات الحية ما هو سوى صبغة معينة (بروتين نوعى). تظهر نوعية الصبغة وفق عمل الجين المنوط به تكوينها فى خلايا الجسم. أى أن الجين الخاص بلون الفراشة هو الذى عمل على تحول ذلك النوع من الفراشات إلى اللون الأسود بعد اللون الأبيض؛ وذلك بهدف التخفّى عن أعين الكائنات المفترسة لها (من طيور وسحالى عادة). بعد عقود حدث أن تحول الحصول على مصدر الطاقة من الفحم إلى البترول والكهرباء، فصارت البيئة الإنجليزية تعود شيئاً فشيئاً إلى ما كانت عليه من قبل تقريباً، الأمر الذى عمل على ظهور فراشات بيضاء جديدة من السلالة السوداء. إن ذلك التعايش الإيجابى بين

الحيوان وبيئته المحيطة يرجع أصلاً إلى عمل الانتقاء الطبيعى، فهو الذى مكّن تلك الفراشات من تغيير لونها على مر الأجيال وفق التغيرات التى حدثت فى البيئة وبما يخدم مصلحتها البقائية.

لقد أوجدت تلك الماكينات الحيوية الجزيئية المسماة الجينات طرائق جديدة، وبشكل غير مقيد، أمكن من خلالها تفحُّص كل من الضغوط والنتائج التطورية وتقييمها. المثال على ذلك: إن أى بروتين يوجد فى الطبيعة نجده مكونًا من سلسلة من "الأحماض الأمينية Amino acids". وفى الطبيعة لا يوجد سوى عشرين نوعًا من الأحماض الأمينية، لكن أنواع البروتينات لا حصر لها. ونوعية أى بروتين تتحدد وفق أعداد الأحماض الأمينية الداخلة فى تركيب البروتين ووفق ترتيبها.(الأمر هنا يماثل الكلمات اللغوية معتمدة على عدد الأحرف وترتيب تلك الأحرف فى تكوين الكلمة). تعطى سلسلة الأحماض الأمينية سلسلة من عديد الببتيد (بروتين). فإذا أمعنا التأمل فى نوعية بروتينية واحدة مثل " إنزيم السيتوكروم التنفسى " -Respiratory enzyme cyto chrome (يُطلق عليه سيتوكروم ـ ج Cytochrome – C) فسنجد أن هذا الإنزيم يوجد فى كل الكائنات الحية وبمختلف أنواعها. حيث وجد أن ثمة تباينًا ضئيلاً فى تتابع الأحماض الأمينية المكوِّنة لسيتوكروم – ج فيما بين الأنواع الحيوانية المختلفة، سوى أن ذلك التباين ضئيل للغاية بقدر لا يغير من طبيعة ذلك الإنزيم ممثلاً فى دوره التنفسى.

هذا لا ينفى أن هناك علاقة فسيولوجية مشتركة بين الأنواع الحية يشير إليها ذلك الإنزيم. بمعنى آخر أن هذا يعنى أن هناك نوعية واحدة مشتركة من هذا الإنزيم لكننا لا نعرفها، فربما انقرضت بانقراض الأنواع التى كانت تحملها يومًا ما، وبالتالى يمكن اعتبار تلك النوعية الإنزيمية البائدة بمثابة أصل مشترك لشجرة كبيرة أوراقها متمثلة فى تلك الأنواع الإنزيمية الأخرى التى ظهرت فيما بعد من خلال شجرة التطور التى تفرعت فيما بعد إلى أفرع لا حصر لها هى الأنواع الحية. لذا فنحن نعرف بأن ثمة تركيبًا جزيئيًا مشتركًا وعامًا من ذلك الإنزيم كان موجودًا يومًا ما ومنه صارت كل الأنواع الإنزيمية الأخرى التى ظهرت فيما بعد. فبالتحليل البيوكيمياوى لوحظ ذلك التشابه فى التركيب، وفى ذلك ما يشير إلى أن التطور ليس بالضرورة أن يُبدى أثره ودوره على الشكل الظاهرى والتشريحى فقط لدى الأنواع؛ بل يشمل التطور جزيئات البروتين أيضًا، وأيضًا المادة الوراثية متمثلة فى الحمض النووى DNA. مثل هذا

الاستنتاج لم يكن وراء إعلان "داروين" عن نظريته؛ لأنه ـ وببساطة ـ لم يكن "داروين" يعلم شيئًا كهذا.

أيضًا، نحن نعرف عمليات أخرى أحدثها التطور، البعض منها ذكره "داروين" فى نظريته ولكن بقدر ضئيل جدًا مقارنة بما نعرفه الآن من تفاصيل دقيقة لهذه العمليات. وكأى استنتاج علمى، فإنه لا يوجد أحد بمقدوره الادعاء بكمال استنتاجه المعرفى. فإذا لم تكن حقيقة العملية التطورية بهذا القدر من الثبات الواضح، مثلها فى ذلك مثل قوانين "الحركة النيوتنية" (نسبة إلى إسحق نيوتن)، فإنه ما كان لها أن تشهد ذلك القدر من الأنشطة البحثية التى نراها اليوم. فى الفصل القادم سنستعرض بعض "التنقيحات" التى طُرحت حديثًا من أجل أن تتماشى مع الاكتشافات الحديثة، وعلى وجه الخصوص التى تتعلق بفهمنا للطبيعة البشرية.

لا تعتبر دراسة التطور كدراسة العلوم الأخرى

هناك فكرة قد ترد إلى أذهان البعض، وهى فكرة خاطئة، عندما يظن الواحد منهم أن المعارف العلمية المختلفة تم الحصول عليها عن طريق تجارب معملية دقيقة. فالفرد الذى يؤمن بأنه ليس هناك ما يدعوه للإيمان بالتطور نجد أن نماذج فلسفية وعقائدية متحكمة تدعم من وجهة نظره تلك، وذلك من منطلق أن الحقيقة العلمية لا تأتى إلا من خلال طرائق تجريبية نمطية محكومة بقواعد بحثية صارمة. فالفرد الرافض لفكرة التطور يرى أن جميع المعارف لا تُبنى إلا بالمعرفة العلمية المحكومة بالمنطق أو بالواقع الملموس. إذًا يكون من غير المنطقى الزعم بوجود علم ما لا يخضع لتلك القاعدة. فمعظم المعارف العلمية أمكن الحصول عليها عن طريق الملاحظات المباشرة، أو عن طريق إقامة علاقات مشتركة، أو مقارنات معرفية مختلفة. فعلى سبيل المثال: نحن نفرِّق بين الكساء النباتى (المسمى علميًا فلورا Flora) لمنطقة ما من الغابات المطيرة وبين الكساء النباتى لإحدى المناطق الصحراوية عن طريق الملاحظة البسيطة. ويزداد فهمنا عمقًا من خلال ملاحظة الخصائص التى تتشارك فيها النباتات المختلفة فى ظل عوامل مناخية وجغرافية مختلفة. هذه الطريقة لا تزال موجودة إلى يومنا هذا. كذلك، إذا كنا نريد المزيد من الفهم المتعمق عن العالم المحيط بنا، علينا الرجوع إلى التاريخ القديم لهذا العالم. ولكى يتم تنسيق المسارات التاريخية فهذا يحتاج لبراهين من مصادر متعددة، قد يكون أحد تلك البراهين متجزئًا أو فى صورة فرضيات معينة. وكما هو

الحال لدى النشاطات العلمية الأخرى، فإن مثل تلك المعلومات تخضع للتدقيق والمراجعة، ذلك على أساس من توقع الحصول على معلومات جديدة أو فرضيات جديدة أكثر قوة من الفرضيات السابقة. فإذا تم طرح تصورات غير مدعومة بدلائل مادية، فإن مثل تلك التصورات يجب أن توضع موضع تحليل ومناقشة، وأحيانًا، مع قدر من التخيل.

هناك العديد من العلوم تقوم على أساس من الأبعاد التاريخية، مثل علوم الفلك Astronomy والجيولوجيا، والبيولوجيا، هذه العلوم تُعد جزءًا من العلوم العامة. غير أن هذا لا ينطبق على التطور؛ لأن علم بيولوجيا التطور هو بالفعل تسجيل للتاريخ الحيوى، وبالتالى فإمكانية إخضاعه لتجارب معملية معينة أمر غير ممكن. غير أن العديد من العقبات المتعلقة ببيولوجيا التطور، وخصوصًا المشتملة على عمليات تطورية، يمكن التعرف عليها عن طريق التجريب.

ويُعتبر الانتقاء الطبيعى من أكثر الأمثلة على ذلك. فالفرضية التطورية ترى أن الانتقاء الخاص ببعض الخصائص المميزة (مثل تباين قدرات التناسل بين أفراد الجماعات نتيجة لتباين الخصائص الوراثية المكتسبة) يمكن أن ينمو عن طريق زيادة تكرار هذه الخصائص وزيادتها لدى أفراد الجماعة الطبيعية من خلال الأنسال المتلاحقة فيما بعد، وهذا يمكن إجراؤه معمليًا على نوعيات محددة من الحيوانات أو النباتات القابلة للتجريب، وأن الصفة الخاضعة للاختبار العملى تخضع للانتقاء الطبيعى وتنتقل عبر الأجيال عن طريق الجينات الوراثية. فإذا كانت الصفة غير مكتسبة وراثيًا يصير من المُتعذَّر اختيارها، وربما نحصل على تفسيرات سلبية.

الحفريات لا تدعم فكرة التطور

هنا يمكننا القول بأن الأرض تتأرجح من تحت أقدامنا؛ لأن هذا العنوان يحتوى على قدر من المراوغة. لقد تم استبعاد دور التاريخ فى العلوم عندما تم انتقاد واقع تاريخى متمثل فى تلك الحفريات التى احتفظ بها التاريخ الحيوى والجيولوجى لنا، فبالرغم من أن ما عُثر عليه من حفريات جيولوجية لم يكشف النقاب عن العديد من الحلقات التطورية المتوسطة التى لا تزال موضع تصورات، إلا أن ذلك قد أحيا نقاشات جدلية طويلة حول الحلقات التطورية المفقودة. إذًا: هناك شىء ما خاطئ متعلق بفهم التغير

التطورى لدى الأنواع ؛ أى أن الأمر يماثل ما لدى التاريخ الاجتماعى من ناحية وجود نقائص متعلقة ببعض التفسيرات الاجتماعية. فتلك مشكلة يعانى منها علماء الاجتماع كثيرا. لقد تَقبَّل الجميع وجود حضارات رومانية وفرعونية كانت تحيا فى الماضى نتيجة للشواهد المادية المتراكمة على سطح الأرض وتحتها من معابد وتماثيل وكتابات على الجدران وأوراق قديمة تركها الأقدمون أنفسهم، وبالتالى لا يمكن لأحد أن يجادل فى أمر وجود هاتين الحضارتين. وبوجه عام، فإن تَقبُّل الأحداث التاريخية لدى الثقافات البشرية المتباينة لا يعتمد فى النهاية على الذكريات المحفوظة فى أدمغة حية، بل عن طريق شواهد مادية مختلفة من حفريات أو كتابات أو تكوينات مشيدة أو أعمال فنية مختلفة. يمر الزمن، وشيئًا فشيئًا يزداد الضباب والغشاوة على تلك الأحداث التاريخية ويقل الوضوح بفعل العديد من الآراء المصطنعة (عمدًا) من قبل الإنسان. لكن الحقيقة هى أن فهمنا المتعمق للحقب التاريخية من الممكن تدعيمه وإثراؤه عن طريق العثور على المزيد من الحفريات المختلفة. سوى إنه لم يكن هناك من يسأل: إذا ما كان التاريخ الحيوى قد احتفظ لنا بالعديد من الحفريات، فَلِمَ لم يكن ذلك الحفظ كاملاً ؟ (بمعنى آخر: حفظ كل النماذج الأحيائية التطورية القديمة عبر فترات زمنية مختلفة).

فكما قيل: لم يُعرَف السبب الذى جعل "القيصر" Caesar على وجه الخصوص يظل فى حكمه لبضعة أشهر دون أن يغير ما وعد به أن يغيره داخل مملكته. نفس الشىء بالنسبة للتطور، حيث إننا سنلاقى بعضًا من انتقادات مماثلة لانتقاد القيصر نتيجة لحنثه بوعوده، وذلك بزعم أن التطور كان عليه أن يغير كل شىء يقع ضمن مملكته الأحيائية، حيث إن فرصة التَّحفُّر لم تأتِ لجميع الأنواع القديمة التى هى الآن كائنات بائدة بالنسبة لنا، بما فى ذلك الأنواع التى تمثل حلقة وصل بين الأنواع المنقرضة والأنواع الحالية. نحن نعرف جيدًا أن القشرة الأرضية مليئة بحفريات مختلفة وفى كل أرجاء العالم، حتى فى أماكن لا يتوقع أحدنا أنها تحوى حفريات من الممكن أن تجد فيها حفريات مهمة أيضًا، وما حصلنا عليه من القشرة الأرضية حتى الآن هى مجرد عينات ليس أكثر. لقد زعم البعض من منكرى فكرة التطور من جذورها أن ما عُثِر عليه من حفريات، بالإضافة إلى الحفريات التى لم تكتشف بعد لأنواع قديمة بائدة، ربما لم يأتها شىء من التطور أصلاً خلال وجودها على سطح الأرض. (بمعنى

أنها حفريات لأنواع هلكت عن آخرها ولم يبق منها حتى أسلافها، التى يزعم فيها أنصار فكرة التطور أن الأنواع الحية الحالية هى نتاج تطور تلك الأنواع).

الحقيقة: أنه بعد عقود عديدة من ظهور نظرية التطور الداروينى نجد "علم الحفريات" (يطلق عليه "علم المُستحثَّات" أو "علم الأحياء البائدة" Paleontology) قد أثرى، وبشكل بالغ التأثير، فهمنا لنظرية التطور؛ الأمر الذى جعلنا نواصل الحفر فى طبقات الأرض بحثًا عن الحفريات. عندما عثر "داروين" على حفريات (الكثير منها تم اكتشافه على يد والده الذى كان يهوى النبش فى الأرض بحثًا على حفريات قديمة)، لم يكن يعرف أن مثل تلك الحفريات ستدعم الأسس التى ستقوم عليها نظريته فيما بعد.

لقد عثر علماء الحفريات على صخر رسوبى يرجع تاريخه إلى الحقبة الجيولوجية "الكمبرية المبكرة " Precambrian، أى منذ ما يربو على ٦٠٠ مليون سنة، وذلك منذ أكثر ما يقرب من نصف قرن، يحوى ذلك الصخر حفريات لأشكال خلوية مختلفة لأنواع وحيدة الخلية وأخرى متعددة الخلايا عثر عليها مطمورة بداخله. يشير هذا إلى أن تلك الأنواع الحية العتيقة عاشت يومًا ما قبل أن تتكون الصخور الرسوبية التى حوتها كل هذه المدة الطويلة جدًا. أما تلك الأنواع الحية، فقد عاشت على كوكبنا منذ ٤,٢ مليار سنة تقريبًا. أما "الانفجار التطورى المروِّع " الذى شهدته الأنواع الحية "اللافقارية" In-vertebrates (كائنات ليس لديها عمود فقرى)، فكان قد تم الترتيب له من قبل الطبيعة ثم حدث بالفعل خلال الحقبة الكمبرية. سبق تلك الحقبة ظهور خلايا تحوى بداخلها نواة منذ ما يقرب من ١,٤ مليار سنة. هناك حفريات تم العثور عليها فى طبقات الطين المتشكل فى هيئة صفائح طينية فى تلال "بورجس" التابعة لجبال روكى الكندية لم نعرف حقيقتها إلا منذ ثلاثة عقود تقريبًا. كذلك، نجد العديد من الاستنتاجات المتفرقة المتعلقة بتطور البشر أتت نتيجة العثور على قطع عظمية هيكلية لبشر عاشوا قديمًا فى الأواسط الشرقية من القارة الأفريقية، معظم هذه الشظايا العظمية تم اكتشافها فى حياة معظمنا. ولا يزال علماء الحفريات حتى هذه اللحظة يضيفون إلى "الكتالوج" الحفرى البشرى العديد من الشظايا العظمية. الآن أنا أكتب هذه السطور فى معسكر تنقيب عن حفريات بشرية قديمة فى شرق أفريقيا ومعى مساعدون لى، وقد عثرت صباح هذا اليوم على أول حفرية قديمة، وللأسف كانت لأطراف غزالة ماتت واندثرت قديمًا.

التطور غير قابل للفحص والتجريب

تلك قضية أخرى تحوى من النقاش ما يماثل النقاش الذى دار حول العبارة التى ذُكرت من قبل، من أن نظرية التطور تتلخص فى عبارة " البقاء للأصلح ". فإذا كان بمقدورنا قياس مدى "الصلاحية " لدى الأحياء من خلال المنظور التطورى الداروينى؛ فإن نظرية التطور تكون فى تلك الحالة مجرد تحصيل حاصل Tautology. فالصلاحية التى نقصدها هنا لا تعنى مجرد مجموعة من الخصائص التى يتم توارثها عبر الأجيال المتعاقبة. الحقيقة أن مقولة البقاء للأصلح لا تُنسَب إلى "داروين" أو "والاس"؛ لكنها تُنسَب إلى "هاربرت سبنسر". وعلى ذلك، نجد أن المغالطة الواضحة تتجسد فى اعتبار مفهوم الانتقاء الطبيعى يتجسد فى عبارة "سبنسر" تلك. لقد ذكر "سبنسر" مقولة البقاء للأصلح نقلاً عن حكمة قديمة تقول: (إن الحياة للأكثر صلاحًا). ولكن، وللأسف الشديد، تسببت تلك المقولة فى خلق أكثر من مشكلتين أدتا إلى الكثير من الآلام للبشر:

أولى تلك المتاعب: دعونا ننظر إليها من جانب المقارنات الاقتصادية التى حدثت فى العالم ولا تزال موجودة فى العديد من الدول. فبعد علو صيت هذه المقولة وانتشارها بين الناس أعلن عدد كبير من المدخرين والمقترضين لأموال بنكية ذات فائدة مركبة عن إفلاسهم نتيجة لبعض التحولات الاقتصادية المؤثرة آنذاك. ثم ظهر من تجرأ واصفًا الصناعة فى الدول الصناعية بقوله: "يجب أن تقوم على مبدأ البقاء للأصلح ". لقد كان يقصد فى تلك الأثناء ضرورة التخلى عن الأنظمة الصناعية التى كانت قائمة آنذاك، فربما كان يهدف إلى طرح رأيه الخاص بخلق طرائق يمكن من خلالها بلوغ تقدم صناعى لا حدود له إذا تم الأخذ بهذا المبدأ.

هناك العديد من النتائج السلبية والإيجابية أفرزتها تلك المقولة، لكنها كانت ذات تأثير واضح لدى الدول الغنية، وصار الواحد منا فى حاجة إلى معرفة العوامل الداخلية التى تؤهله لبلوغ مستوى قيادى متميز وقوى، ذلك على المستوى الداخلى. أما على المستوى الخارجى، فقد أثمرت تلك المقولة التى اتخذها الكثير من الاقتصاديين نبراسًا يمشون على هَدْيه لبلوغ الأهداف المرجوة، عن تنافس تجارى عنيف بين الصناعات المختلفة، وبلغ الأمر إلى تأثر القواعد المُنظِّمة لسوق التصنيع والترويج، وهى قواعد كانت مفروضة على المؤسسات الصناعية الكبرى والصغرى على السواء. أما إذا حدث

تفاعل بين العوامل الاقتصادية الداخلية والخارجية، فإنه لا يكون هناك من يمكنه التنبؤ بالنتائج الاقتصادية فى المستقبل القريب أو البعيد، فى ظل احتمالات كثيرة متعلقة بالعمل على بلوغ مصالح شخصية تنشدها الطبقة الرأسمالية. وسوف أطرح بعض الأمثلة الحاضرة لدىَّ فى السطور القادمة.

المشكلة الأخرى التى سببتها مقولة "البقاء للأصلح" تمثلت فى المضامين العديدة التى شملتها كلمة "بقاء" Survive، وهى كلمة لم تَحْظَ بالكثير من المناقشات، ذلك فيما يتعلق بالتكاثر الناجح. إذ يمكن اعتبار الانتقاء الطبيعى بمثابة "غربلة أو تنقية" تفرضها الطبيعة على الأنواع الحية دون استثناء، والكفاءة فى بلوغ تناسل أفضل هو الفيصل فى ذلك الأمر. فالكائن الذى يحيا حتى يصير عجوزًا دون أن تُتاح له فرصة التناسل يمكن أن يوصف بأنه لا يقدم أى شىء يمكن به أن يخدم مستقبل التطور؛ هذه قضية سنناقشها فيما بعد. فإذا تم إحلال مصطلح "التكاثر" بدلاً من كلمة "البقاء" التى أوردها "سبنسر" فى عبارته الشهيرة، فإنه يكون قد وصفنا التطور بجملة صائبة.

إن التغيرات التطورية التى حدثت عبر زمن طويل ناتجة عن تباين أساليب التكاثر فيما بين الأنواع. وعلى مستوى أفراد النوع الواحد نجد ثمة تباينًا وراثيًا واضحًا. فالجينات تمنح كل فرد نمطًا وراثيًا متفردًا. فكما هو الحال فى المعاملات المصرفية، نجد أن كل واحد يقوم بالخطوة التالية، وبناء على الفعالية الوراثية التى تمنح الكائن دورًا تكاثريًا أفضل من غيره، فإنه يتم إعطاء أفراد يحملون ذلك الطراز الوراثى بمميزاته الموروثة من الأبوين. والسؤال يتمثل فى: ما الخصائص التى يجب أن يكتسبها الكائن الحى، كالطُرُز المظهرية Phenotypes، التى يمكن بها تدعيم مقدرة الكائن على بلوغ تكاثر ناجح بحيث يكون الفضل فى ذلك لإحدى الخصائص دون خصائص أخرى؟ وتساؤلات أخرى، مثل: هل على الكائن أن يتكاثر مبكرًا؟ أم تبيض الإناث بيضًا وفيرًا؟ أو أن تمنح الإناث صغارها أفضل قدر من الحماية؟ أو أن تعطى أسْدية الأزهار أكبر عدد من حبوب اللقاح؟ أم يكون على الكائن إبداء أفضل مستوى من المقدرة على التحمل خلال فصل الشتاء ؟ فإذا كان الأمر كذلك، فكيف يكون؟ إن قائمة الاحتمالات طويلة. غير أن هناك اقتناعًا بأنه ربما تم تزويد الكائنات بشعور قد يمكّنها من التعرف على أفضل الإمكانات التى فى حوزتها، والتى من خلالها يتم تعزيز مقدرتها على التكاثر.

جميع هذه التساؤلات يمكن الإجابة عنها عن طريق المقارنة بالملاحظة، أو بشكل مباشر تماماً من خلال تجارب واختبارات معملية. كما أن جميع تلك المسائل المتعلقة بنجاح أفراد النوع فى التكاثر قد أخذت عنواناً من كلمة واحدة يتمثل فى مضمون كلمة "تكيف" ذى العلاقة بالانتقاء الطبيعى. وهو مصطلح تتضح معالمه جيداً كلما عرفنا الأنماط الحياتية التى يعيشها أفراد الجماعة، وكيفية تعاملها مع الظروف البيئية المختلفة.

فالنمط الحياتى Life- style الذى يُبْديه أفراد الجماعة يمكن أن يكون فى صالح تكيفهم مع البيئة التى يعيشون فيها. فالصلاحية هنا هى مقدار التكيف الناجح الذى يمكن أن يصل له الفرد مع بيئته، وليس كما فسره الاقتصاديون. فإذا كان هناك تأكيد على أن نظرية التطور تتلخص فى مقولة " البقاء للأصلح "، عندئذ نضع نقطة فى نهاية آخر سطر من الدرس.

التطور الذى يقع خلف نطاق مستوى الأنواع لا يمكن ملاحظته معملياً

من الواضح أنه ليس بمقدور أى واحد منا نحن البشر ملاحظة التطور بأم عينه؛ لأن التطور هو تغير بطىء جداً خلال فترة زمنية طويلة تفوق كثيراً مقدار ما يحياه الواحد منا. لكن التبدلات التطورية، وهى تغيرات محدودة تحدث لدى بعض الأنواع، فيمكن للفرد ملاحظتها داخل المجتمعات الطبيعية، كما يمكن إجراء مثلها معملياً.

> إذا كان التطور قد حدث بالفعل؛ فإن الأنواع الحية المعاصرة التى تمثل أعضاءً لمسارات تطورية قديمة كالزواحف يجب أن تكون بمثابة أنواع وسيطة لأنواع حية أكثر حداثة منها كالثدييات.

لقد ظلت تلك القضية، ولفترة طويلة، من أكثر القضايا النقاشية بين التطوريين. فمن الواضح أن هناك سلفاً قديماً بائداً لكل نوع حى يعيش على كوكبنا اليوم، ولولا الأول لما كان الأخير موجوداً . فمنذ ملايين الأعوام كانت الأنواع البائدة القديمة ترتع فى أرجاء الأرض.

إضافة إلى ذلك، نجد أن الزواحف الحالية لديها تاريخ تطورى طويل ومثير. فربما تزامن تاريخها مع تاريخ تطور الثدييات، تلك الطائفة التى ننتمى إليها نحن البشر. وربما تواصل تطورها حتى بعد ظهور الثدييات، فيما عدا الثدييات الراقية.أيضاً، فإن

الخصائص التقسيمية (التصنيفية) للمجموعات الحية قد تغيرت بشكل أكثر درامية من بعض المسارات التطورية الأخرى. المثال على ذلك نجده فى تمايز الأنواع الثديية عن الأنواع الأخرى من الزواحف، وبذلك لا يوجد أى نوع من الأنواع الحالية يمكن اعتباره سلفًا لنوع قديم بائد. قد يكون ذلك واضحًا بالنسبة لأى واحد منا. لكن دعونا نلقى نظرة على تلك النقاشات النقدية التى كان الهدف المتعمد منها هو اقتلاع الجذور من التربة. فلقد قام "ميكائيل دنتون" ببلورة ذلك فى كتابه الذى كان بعنوان: " التطور: نظرية فى محنة " Evolution: A theory in Crisis.

لقد تعمد "دنتون" القيام بمحاولة للتوضيح فى إحدى محاضراته، عندما طلب من أحد الحضور التمدد فوق طاولة كى يُفهِم الحضور أن لكل نموذج من النماذج التطورية (مستشهدًا بأعضاء جسم الرجل الممدد فوق الطاولة) هناك عدد محدود من الكلمات التى توضح علاقة النموذج المتمثل بالأعضاء البشرية مع الخلفية التطورية (على اعتبار عملى وهو: أن أعضاء الإنسان هى أرقى الأعضاء من الناحية التطورية). فعلماء التصنيف من البيولوجيين نجدهم يقسِّمون الكائنات الحية بناء على الخصائص التى تميز كل فصيلة عن الأخرى، وبالتالى فهم أقل الناس إنكارًا للتطور كحقيقة يبرهن عليها كل من علم التشريح المقارَن وعلم وظائف الأعضاء. بالرغم من كل هذا، نجد العديد منهم كانت لديه النية لعمل مشروع بحثى بهدف إقامة علاقة تقوم على أساس كهنوتى بين التطور وظهور الأنواع الحية على الأرض. فى الواقع، هناك العديد من الأسباب وراء تلك المرونة الواضحة، منها ما يتعلق بمعيار التمايز بين الأنواع الذى يقوم عليه تصنيف المجموعات الحية، وذلك فوق مستوى الفصائل (مثل الأجناس والعائلات والرُّتب والطوائف والشُّعب)، حيث إن ذلك المعيار يميل قليلاً نحو العشوائية، وبالتالى يمكن ملاحظة ذلك من فصيلة إلى فصيلة أخرى من الأنواع الحية؛ وهذا نتيجة لأسباب معينة، فمثلاً: كى يتم تقسيم السيارات إلى علامات تجارية (ماركات) مختلفة وفق مواصفات صناعية معينة نجد أن أسلوب التقسيم نفسه يمكن أن يفيد فى تقسيم أنواع الطائرات أيضًا. أما بالنسبة لقضيتنا، فهناك مدارس مختلفة عديدة ترى أن ثمة علاقة وثيقة بين التصنيف الخاص بالأنواع الحية وبين التاريخ التطورى. إحدى تلك المدارس قامت بإنشاء علاقة "تسلسلية" Hierarchical تقوم على أساس تقييم التشابه الواضح بين الأنواع. ترى تلك المدرسة أن وجود نوعين من الحيوانات أو النباتات

تجمعهما سمات عديدة تجعلهما على قدر من التشابه، يعنى أنهما يشغلان الموقع التقسيمى نفسه. وبمعنى آخر: يتحدد مدى تقارب أى نوعين من الكائنات تطوريًا وتقسيميًا، أو تباعدهما، على مقدار الخصائص العامة المشابهة أو المختلفة.

المدرسة الثانية أطلقت على نفسها " المدرسة الكلادية" Cladists school. تقوم هذه المدرسة على أساس إجراء مقارنات فى الخصائص المميزة التى كانت لدى الأسلاف الحية القديمة مع الخصائص المشتقة منها الموجودة لدى الأنواع الحالية. ومن هذا المنطلق يُبنى التقسيم بين الأنواع وفق نمط "كلادوجرامى"(الكلادوجرامات Clado-grams شكل تقسيمى أشبه ما يكون بتفرعات الأغصان الشجرية). أيضًا: فإن المقاربتين قد قادتا إلى نمط تقسيمى شجرى التفرعات وفق نظرة تقوم على أساس التسلسل، المثال على ذلك كما أوردناه سلفًا تمثل فى " إنزيم سيتوكروم – ج التنفسى ".

يمكننا القول بأن التصنيف الناتج عن المدرستين مختلف فى كل مرة. فمثلاً وضعت المدرسة الأولى التماسيح ضمن طائفة الزواحف، وهو أمر متوقع عندما نرى هذه الكائنات. أما طائفة الطيور، فهى طائفة مستقلة انبثقت تطوريًا عن طائفة الزواحف. لقد تفرع مسار تطور الزواحف معطيًا الطيور والسحالى والسلاحف. لقد زعم الكلاديون أن ذلك مجرد تقسيم تقليدى "لطائفة: الزواحف" Class: Reptiai لا يعكس بشكل صادق العلاقات التطورية بين الأنواع المختلفة.

ربما من الأهمية ملاحظة مثل ذلك الخلاف فى القضايا التطورية، إلا أن مثل تلك الخلافات لا تنعكس بأى شكل من الأشكال على حقيقة وجود التطور؛ لأن التطور صار حقيقة لا مراء فيها، بل إنه خلاف ينعكس على فهم وبلورة للتفاصيل الخاصة بالآليات المقترحة التى حدث بها التطور. كما أن محور الاهتمام ينصب على مزاولة التقسيم البيولوجى للأنواع، مع محاولة التعرف على الكثير من التفاصيل المتعلقة بالتاريخ التطورى.

تمثل المدرسة الكلادية محاولة قوية لإنشاء هيكل بيولوجى شامل لشجرة التطور لجميع الأنواع الحية السلفية والحالية، من خلال تحليل الخصائص التطورية مع رسم النتائج التطورية أيضًا. لقد تعمد "دنتون" تجاهل ذلك الهدف الكلادى الأخير من

منطلق أن هناك تشابهًا ما بين التفرعات التطورية الكلادوجرامية وبين " التنميط (التيبولوجيا) التسلسل" Hierarchic typologies الذى نشأ خلال القرن التاسع عشر. وعلى ذلك يذكر "دنتون":

> أشجار النمطيين (التيبولوجيين) التطورية ليست سوى منطق نظرى مبهم أوجدته جميع الأنظمة التسلسلية الخاصة بالعلاقات التطورية. فالتفرعات التطورية المفترضة تبدو نظرية فقط. الحقيقة أن كل فرد من أفراد الأنواع المختلفة يجب أن يظل عند أطراف المحيط الخارجى لتلك الأشجار التطورية المنطقية، مؤكدة الحقيقة ذاتها من أن ثمة خدعة تشتمل عليها الترتيبات التطورية المتلاحقة، كاشفة أن الأنواع ترتبط فيما بينها بعلاقات أخوية أو أبناء عمومة. سوى أنه ليست هناك تحدرات Descen-dants مطلوبة كى يحدث التطور، فشكل الشجرة أوجد فى أذهاننا رؤية تطورية بدائية. غير أن هذا الشكل لم يدم طويلاً فى ظل غياب متواصل لمعظم الملامح التى كانت تميز الطبيعة يومًا ما. (ص ١٣٢).

هذا الرأى الذى ذكره "دنتون" أدى إلى تشويش طريف لاعتبارين، الأول: هو "اعتبار التوقع" Expectation. فعلى النقيض من رأى "دنتون"، يرى البعض أن الكائنات الحية المعاصرة يجب أن توضع فى إطار من وجهة النظر المتسلسلة، ذلك فيما يتعلق بصلة القرابة التطورية بين الأنواع التى هى شكل من أشكال التوقع التطورى. وأيًا كان الأمر، فليس هناك سبب واحد يدعونا للتنبؤ باستمرار "التدرج" Gradation فيما بين كل أشكال الحياة. وعلى ذلك، فمبدأ التوقع فى مجال التطور يُعد بمثابة "رجل من قش" (كالذى يوضع فى الحقول لطرد الطيور سارقة المحاصيل)! فإذا كان هناك شىء من "التوقع" بأن التغيرات التطورية ربما تكون وراء توقف بعض الأنواع عن التكاثر؛ فذلك يكون وراء انخفاض أعدادها بسرعة، وربما انقراضها، وأن التضخم فى أعداد أنواع أخرى قد يكون أيضًا ناتجًا عن تغيرات تطورية.

الاعتبار الثانى: تمثل فى تلك الإجراءات التقسيمية التى أنشأها علماء تطور معاصرون. تلك الإجراءات تماثل ما قام به "الكلادوجراميون" عندما قاموا بعمل أشجار تطورية وفق وجهة نظر متسلسلة. فذلك النوع من التحليل التطورى كانت له فائدة

عندما تم الإعلان عنه لأول مرة؛ لأن البعض ظن أنّ ثمة عمليات رياضياتية يمكن تطبيقها على مستقبل الكائنات الحية، أو يتم تطبيقها على تتابع الأحماض الأمينية الذى يُبنى منه أى بروتين (يتوقف ذلك على الهدف من الدراسة)، سواء كان ذلك يهدف إلى التوصل إلى معرفة الخصائص المورفولوجية المتشابهة بين المجموعات الطبيعية المتقاربة من الناحية التقسيمية، أو بين أنواع (فصائل) العائلة الواحدة، (بمعنى: أن التشابه هو فى الأصل تشابه فى نوعية البروتينات وفى الشفرات الوراثية).

كما نجد أن " الرياضيات الأجرومية" Mathematical algorithms قد تم تصميمها كى تعثر على معظم الأشجار التطورية التى تعانى من نقص المعلومات عنها، مثل الأشجار التطورية ذات الأفرع المحدودة.

ومن خلال تلك المقدمة المحدودة، نجد أن ذلك قد ينطبق على معظم العلاقات التطورية التى تحوى قدرًا ضئيلاً من التغييرات التطورية. وفى ظل عدد محدود من الحالات الخاصة نجد أن التحليل المتعلق بالتطور قد يكون عاجزًا عن كشف معظم الحالات المتشابهة لتلك العلاقات التطورية. سوى أنه يتم عادة طرح احتمالات تقوم كثيرًا على المنطق وعلى العوامل التى تعرض لها السلف قديمًا، حيث إن تلك الظروف بمثابة علامات استفهام مكانها عند بداية تفرع الغصن التطورى فى شجرة المملكة الحيوانية أو النباتية. وبصرف النظر عن كل تلك الفرضيات التى ينبذها الكلاديون، فإن ذلك النوع من التحليل لا يذكر شيئًا عن الأزمنة التى عاشتها الأسلاف، كذلك الظروف التى تعرضت لها قديمًا، بالإضافة إلى إنه لا يعطى حل اللغز الخاص بالسر فى امتلاك الأنواع السلفية المختلفة خصائص أخرى عديدة مميزة لها . وبعبارة أخرى، فإنه وفق وجهة نظر التطور المتسلسل من أن الأنواع الواقعة عند نهاية كل فرع من تلك الأفرع التطورية (أى الكائنات التى تمثل نهاية تطور النوع) كالإنسان مثلاً، داخل شجرة التطور العامة من المفترض أن تختلف عن أسلافها القديمة. ومع هذا فهناك شعور بأن ثمة "أخوية" أو "أبناء عمومة" بين العديد من الأنواع الموجودة عند نهاية كل فرع. فذلك الأسلوب من التحليل قام بعمل توليف بين السمات المميزة لأفراد الأنواع وفق معايير معينة، بالإضافة إلى مقدرته على افتراض أشكال مميزة كانت لدى الأسلاف. وما يعيبه أنه لم يزودنا بتصورعام لما كانت عليه هذه الأنواع خلال فترات مختلفة من التاريخ الأحيائى.

ربما يكون التغير التطورى ناتجًا عن صدفة محضة

تحتوى الطبيعة على أكبر عنصر تطورى يمكن أن يحدث فى أى زمان ومكان على السواء، متمثلاً فى "التطفير الوراثى"، إضافة إلى عناصر أخرى علينا وضعها فى الحسبان مثل الانقراضات والتغييرات الوراثية غير الطفرية التى قد تطرأ على الجماعات الصغيرة. سوى أن عملية الانتقاء الطبيعى قد تكون - فى المتوسط - بمثابة عملية تنقية للجينات، حيث تظل الجينات الجيدة باقية عبر الأجيال المتعاقبة لكل نوع، ومثل تلك الجينات هى التى تمنح الكائن الحى أفضل مستوى من التكيف. غير أن ما تتعرض له الجينات من "تنقية طبيعية" ربما تسبب فى إحداث دفعات تطورية فعالة، وهذا أمر يتنافى مع حدوث الصدفة فى التطور.

من المتعذر تصور تطور يسفر عن نتائج تطورية معقدة

هذا الرأى المعارض ربما يتوافق مع إحدى الفرضيات التى تناولناها سابقًا، وهو الافتراض الذى يرى أن التطور هو نتيجة لعدد كبير من الأحداث المستقلة عن بعضها تمامًا، بالإضافة إلى أحداث فردية غير متوقعة. هذا الرأى يشرح كيف أن العقل البشرى غير مهيأ كى يرتقى سُلّم كل من الزمن والفضاء؛ لأن كُلاً منهما يقع خارج نطاق الخبرة والقدرة البشرية. فمثلاً الأفراد الذين يميلون دائمًا نحو الحكم على النظريات التطورية من خلال تصور يقوم على ضرورة الاستدلال بالتجارب المعملية، يمكن وصفهم بافتقارهم إلى معرفة تلك الصلة العميقة التى تربط بين النظريات التطورية المختلفة.

دعونا نستهل ذلك بمثال ذُكر فى كتاب " صانع الساعات الأعمى"[1] The Blind Watchmaker من تأليف "ريتشارد دوكنز". حيث قام "دوكنز" بصياغة عبارة "أحجية التشكيكية الشخصية"، كوصف منه على عجز مطران كنيسة برمنجهام عن تصوره لكيفية قيام الانتقاء الطبيعى على إعطاء دببة قطبية بيضاء الفراء.

المثال الأكثر جدية متمثل فى رفض "ميكائيل دنتون" فكرة "التطور الكبير" -Macro evolution القائمة على أساس من الاحتمالات. لكن "دوكنز" يصف رفض "دنتون" بأنه مجرد وصف مُضلِّل، حجته تقوم على أساس التعميم المبالغ فيه الذى طرحه أصحاب فكرة التطور الكبير.

(١) نُشرت ترجمة لهذا الكتاب فى مصر تحت عنوان: "الجديد فى الانتخاب الطبيعى"، ترجمة الدكتور/مصطفى إبراهيم فهمى. (الناشر المكتبة الأكاديمية -الدقى). (المترجم).

منذ ما يقرب من ٩٠ سنة كانت المعلومات المتعلقة بالبنية الجزيئية للخلية مجهولة تقريبًا. وعندما قام أحد علماء الوراثة ويُدّعى " ويليام باتسون " بالتحديق فى أنبوب مجهرى دقيق (ميكروسكوب) فاحصا ببصره بقايا خلوية متخثرة (عقب تخليلها فى مادة الفورمالين ثم صبغها بصبغة بنفسجية مزرقّة؛ كى يتمكن من مشاهدة نواة تلك الخلية وكشف ما بها من مواد)، استرعى انتباه " باتسون "بعض الجزيئات داخل نواة الخلية. ثم قال لنفسه: ربما أن تلك الجزيئات هى الجينات المؤثرة فى نتاج عمليات التهجين الاختبارى! وبالفعل، لم يكن " باتسون " مخطئًا، حيث إن الجينات تنتظم ضمن المادة الوراثية فى هيئة طابور بشكل متتابع، معطيةً فى النهاية تكوينًا أكبر حجمًا هو ما نطلق عليه "صبغى"(كروموسوم) Chromosome. فأعلن باتسون عن اكتشافه، حيث ذكر قائلاً:

> الافتراض المقنع هو أن تكون تلك الجزيئات هى"الكروماتين" Chromatin (يوجد الكروماتين فى هيئة خيطية من الممكن مشاهدتها بالمجهر الضوئى) ولا يمكن التمييز بينها، فهى متماثلة بالفعل تحت أى اختبار أو تجربة معروفة. يمكن من خلال هذه المادة الطبيعية إعطاء كل السمات المميزة للحياة، وبشكل يتجاوز أى مدى مادى آخر.

لقد تمكن " باتسون " من نسج لغز حول شىء أمكننا فهمه جيدًا فيما بعد. وظل "باتسون " متمسكًا برأيه إلى أن أتى كل من " جيمس واطسون " و" فرانسيس كريك " فى أوائل خمسينيات القرن الماضى ليكتشفا معًا أن تلك الخيوط الصبغية المسماة كروماتين" مكونة من لولب مزدوج أُطلق عليه "د.ن.ا " DNA (دنا). والأحرف الثلاثة هى اختصار لجملة " الحَمْض النووى منقوص الأكسجين ذو السكر خماسى الكربون". حدث ذلك الاكتشاف الخاص بتركيب الدنا فى عام ١٩٥٢. ولولا هذا الاكتشاف الهائل لما توصل العلماء إلى اكتشاف "الشفرة الوراثية" Genetic code التى تكون الجين الخاص ببناء بروتين معين (نطلق عليه جين نوعى). والجين النوعى هو مجرد تتابع معين من القواعد النتروجينية التى تعطى شفرة جينية، غير أن هناك أربعة أنواع من القواعد النتروجينية لدى الدنا تتكون منها أى شفرة وراثية جينية؛ هذه القواعد هى: "الأدينين" يُرمز لها بالحرف(A)، و "الثيمين" تأخذ الرمز (T)، و"الجوانين" لها الرمز(G)، و"السيتوزين" يُرمز لها بالحرف (C). إذًا: تشكل الأحرف الأربعة , C , G , T

هذه الأحرف الرئيسية التى تتكون منها الشفرة الوراثية. ويتم تحديد نوعية الشفرة وفق عدد وترتيب هذه القواعد لدى الجين النوعى.

هذه الأحرف (القواعد) الأربعة عندما تتراص بشكل متتابع وبأعداد كبيرة، فإنه يمكن خلق أعداد لا حصر لها من الشفرات الجينية الخاصة بتكوين بروتينات معينة. وبذلك فإن ما كان مجهولاً خلال الأعوام المبكرة من القرن العشرين صار معروفًا فى نهاية النصف الثانى من القرن نفسه، وصار من الأساسيات المعرفية التى يجب على كل واحد من الدارسين لعلوم البيولوجيا أن يكون ملماً بها، وأيضًا الذين يدرسون علوم الطب والصيدلة والزراعة والكيمياء وعلوماً أخرى عديدة.

فالخلية وما تحويه من مادة وراثية صارت معروفة لنا على المستوى الجزيئى بفضل التقدم التقنى الكبير الذى حدث منذ القرن الماضى. وعرفنا أن كل خلية جسدية تحتوى على جميع المعلومات الوراثية الخاصة بالكائن الحى.

أى أن السجل الوراثى مختزن بالكامل فى كل خلية جسمية من أجسامنا فى شكل تتابعات من القواعد النتروجينية. أما الخلايا الجنسية (الأمشاج)، فتحتوى على نصف المعلومات الوراثية الموجودة بكل خلية جسمية للفرد. وهذا يسمح بأن تندمج نصف جينات الأب التى يحملها الحيوان المنوى مع نصف جينات الأم التى تحملها البويضة ليتكون فرد جديد مكتمل المادة الوراثية، نصفها مصدره الأب والنصف الآخر مصدره الأم.

عقب قيام الحيوان المنوى بتخصيب البويضة واكتمال العدد الصبغى، يحدث على الفور أن تشرع البويضة المخصبة فى الانقسام الميتوزى بشكل لوغاريتمى لا نهاية له. لا تشرع البويضة فى الانقسام الميتوزى إلا بعد أن يكتمل العدد الصبغى لديها، آخذة فى إعطاء فرد جديد يحمل من الخصائص الوراثية النصف من الأب والنصف الآخر من الأم. وفى كل مرة تنقسم فيها الخلية الجسدية، فإنه ينتج عن ذلك الانقسام زوج من الخلايا المتطابقة وراثيًا. وبعد فترة من الانقسامات الميتوزية يحدث ما يُسمى "التمايز النسيجى" Tissue differentiation بظهور الأعضاء الجسدية المختلفة شكلاً ووظيفة. يعتمد التمايز النسيجى على شفرة وراثية تعمل على توجيه مجاميع الخلايا كى تتجمع وتكون عضواً جسديًا معينًا. يحدث ذلك التمايز النسيجى خلال فترة مبكرة من تنامى

الجنين، وبشكل معقد لا نزال نجهل الكثير من تفاصيله. نعرف أن النسيج النوعى المتمايز هو نتاج بروتين نوعى، والأخير هو نتاج شفرة وراثية (جينية) معينة. تحدث ترجمة لتلك الشفرة وتحويلها إلى بروتين داخل الخلية فى منطقة خارج نواة الخلية تحوى ما يُسمى بالسيتوبلازم الخلوى، حيث توجد الأحماض الأمينية اللازمة لبناء البروتين.

بعيدًا عن التفاصيل الخاصة بترجمة الشفرة الوراثية، وأيضًا أطوار الانقسام الخلوى وصولاً إلى تكون الجلد والقلب والعينين والدماغ....... إلخ، وعلى الجانب الآخر كيفية إعطاء البذرة نباتًا كاملاً يحتوى على ساق وأزهار وثمار، بالإضافة إلى تعاون خلايا النسيج الواحد للقيام بوظيفة ما، وكذلك كيفية تعاون الأنسجة المختلفة مع بعضها البعض للقيام بمنظومة فسيولوجية رائعة العمل والتكوين - فلقد مكنتنا تلك المعلومات من سرد العديد من التفاصيل عن التطور لدى الأحياء المختلفة. سنستعرض بعضًا من هذه التفاصيل فيما بعد فى الفصول القادمة. أما ما عُرف عن الخلية، فقد تقبلناه على أنه حقيقة لا جدال فيها، باستثناء بعض العمليات الخلوية المعقدة. فإذا كان التطور مجرد حدث نادر الحدوث؛ فإن عددًا قليلاً من الناس رأوه بأمهات عيونهم وتم استيعابه بصورة شبه مؤكدة. فربما كان التطور أقل تعقيدًا من العديد من القضايا العلمية الأخرى، ونحن نرى أن الكائنات الحية قد تطورت عبر تدرج زمنى طويل وشاق.

لقد تقبلنا التطور كعملية حيوية تُعد جزءًا من العديد من العمليات الأخرى التى تقوم بها الطبيعة، غير أن التطور لا يمكن إبصاره كل يوم، لكننا نرى نتائجه فقط عندما نقوم بمحاولات إضافية لتعليم أنفسنا تاريخًا قديمًا مرت به الحياة على سطح ذلك الكوكب. أما الشعور العام لدينا، فيتم شحذه من خلال الخبرات الذاتية التى تمنحنا معطيات علمية متنوعة، بما فى ذلك المعطيات العلمية المتعلقة بالتطور.

الفصل الثالث

النظرية التطورية فى عهد "داروين"

" لا يمكن لأى شخص أن يبصر فى الظلام، فى نفس الوقت الذى يقوم فيه بمداراة شمعته المضيئة بيده، أو يغطيها، أو يضعها تحت الفراش، لكن إذا وضعها فى حامل الشموع فسيجد الضوء قد عم كل أرجاء حجرته. فلا يوجد شيء هو بمثابة سر دائم، ولا يوجد شيء يدوم اختباؤه للأبد. وهذا لا يعنى العلم بكل شيء، أو أن تأتى المعرفة إلينا محمولة على ظهر سفينة ".

(لوك ٨: ١٧ - ١٨).

يمكن القول بأن ما تم استيعابه عن التطور يقوم على ركيزة داروينية مكونة من ثلاث ملاحظات جوهرية.

الأولى: أن الكائنات الحية ما هى سوى وحدات لنظام قام التطور بإنتاجها.

الثانية: اختلاف الأفراد فيما بينهم، حيث إن معظم تلك الفروق يتم توارثها.

الثالثة: داخل الجماعة الواحدة يوجد أفراد لهم قدرات تكاثرية متفاوتة، وأن ذلك التفاوت يقوم على أساس التنوع الوراثى بين هؤلاء الأفراد. كما يتم التعبير عن ذلك التفاوت فى القدرات التكاثرية من خلال الانتخاب الطبيعى.

يمكن القول إن "داروين" قد حقق انتصاراً فكرياً عندما أمعن النظر فى الانتخاب الطبيعى كأحد المسببات الأساسية فى حدوث التغيرات التطورية. لقد ظلت تلك الملاحظات بمثابة " القلب النابض " لنظرية التطور لفترة تجاوزت القرن حتى الآن، على الرغم من تواصل البحوث طوال تلك الفترة، وهذا يعنى أن ما توصل إليه "داروين" يُعد بحق إنجازاً محكماً وراسخاً لم يتزحزح عن موضعه؛ بل يمكن اعتبار ذلك بمثابة عطية

داروينية رائعة لكل من يجهل القواعد الوراثية، ويجهل أيضًا التنوع الوراثى بين الأحياء. على الرغم من كل هذا، لم يكن فى عهد "داروين" من يملك أى برهان معملى تجريبى متعلق بالوراثة، فيما عدا ما جاء به الراهب "جريجور مندل" الذى أتى لنا بزوج من القوانين الوراثية. فى تلك الأثناء لم يطّلع العالم على الفور على ما توصل إليه ذلك الراهب العجوز من ملاحظات وراثية توصل إليها عقب قيامه بعدة تهجينات على نباتات البازلاء التى كانت مزروعة فى نفس الدير الذى كان يتعبد فيه. لقد ظل ذلك التجاهل لعدة أعوام؛ لذا يمكن القول بأن "لداروين" الفضل فى إحياء النتائج المندلية. فالقواعد الوراثية المتعارف عليها تتضمن ملاحظة تأثيرات الجينات، حيث تتحكم الجينات فى ظهور الصفات الوراثية المميزة للفرد.

الحقيقة أن "داروين" كافح من أجل أن يحل المعضلة التطورية، لقد وصل به الأمر (وذلك فى بداية عمله لإثبات نظرية التطور) إلى الإذعان "لأفكار لامارك". وقد استعان ببعض هذه الأفكار فى تعليل اكتساب الخصائص المتوارثة لدى الأفراد، وكيفية توريثها لأنسالها. واليوم نجد أن فكرة "الطبيعة اللامعكوسة" فى توارث الصفات الوراثية قد تم التخلى عنها، ولم تحظ بأدنى قدر من الدفاع لأى قارئ للشفرة الوراثية.

ومن ناحية الطفرات التى تصيب الشفرة الوراثية، نجد أنه من غير المستبعد العثور على تغيرات جسمية جديدة لأجزاء معينة من النسيج أو العضو خلال حياة الفرد بمعزل عن المادة الوراثية الدناوية D N A . لقد تم التوصل إلى مثل ذلك الاستنتاج خلال نصف القرن الأخير؛ لذا، فإنه لا يوجد أدنى تأثير سلبى لتلك الحقيقة على أفكار "داروين" التطورية، وتاريخيًا، وبالرجوع إلى عصر كان فيه اعتقاد مختلف تمامًا عما نعرفه اليوم عن الكيفية التى يتم بها توارث الصفات الوراثية، ففى نهاية القرن التاسع عشر لاحظ "أوجست وايزمان" أنه خلال المراحل المبكرة من تنامى جسم الجنين يحدث تمايز خلوى "نسيجى"، يحدث بعده ظهور الأعضاء التناسلية التى تحوى خلايا جنسية أولية (بويضات أولية فى مبيض الجنين الأنثى، وخلايا منوية أولية فى خُصيَتى الجنين الذكر).

أطلق على تلك الخلايا مسمى "الخلايا الجرثومية" Germ cells. أما الخلايا الأخرى (وهى الأكثر عددًا)، فتقوم بدورها فى بناء الجسم. ليس هذا وحسب؛ بل لهذه الخلايا أدوار فسيولوجية غاية فى الأهمية بالنسبة للكائن، تسمى هذه الخلايا "الخلايا

الجسدية" Somatic cells. ذلك التمايز الخلوى يحدث لدى الكائنات الراقية التى لا تكاثر بنفس طريقة تكاثر الكائنات الحيوانية الدنيا (الدنيئة)، فهذه الأخيرة تعتمد فى تكاثرها على الخلايا الجسدية فقط؛ لعدم وجود مناسل لديها. والمثال على ذلك أحد الأنواع الحيوانية الأولية يسمى "الأميبا" Ameba الذى يعطى فردًا جديدًا فى كل مرة تنشطر فيها خلية ذلك الحيوان الوحيدة إلى زوج من الخلايا. يسفر ذلك النوع من التكاثر اللاجنسى عن إعطاء أفراد جديدة متطابقة وراثيًا دون أى تجديد وراثى يُذكر خلال الأجيال المتعاقبة.

ثمة نقطة مهمة فى هذا المجال تتمثل فى ذلك الانعزال الذى يحدث بين الخلايا الجرثومية (المشيجية) عن الخلايا الجسمية خلال الأطوار المبكرة من تنامى جسم الجنين؛ الأمر الذى يمنح الأجيال المستقبلية المقدرة على مجابهة الظروف البيئية المختلفة التى يُحتمل أن تحدث فى المستقبل، ومن أجل هذا فإن ثمة "تطفيرًا" محدودًا جدًا قد يحدث فى المادة الوراثية الموجودة لدى الخلايا الجسدية (مثل خلايا الكبد والجلد). لكننا نعرف أن توارث السمات الوراثية يتم عن طريق الأمشاج (حيوان منوى واحد لكل بويضة واحدة). فإذا حدث تطفير فى الخلايا الجسدية دون المشيجية، فإن مثل ذلك التطفير لا يتم توارثه عبر الأجيال، ثم تختفى هذه الطفرة بموت حاملها. المثير أن نجد العديد من الأفكار البيولوجية والتطورية قد كُتب عليها الاندثار ما بين عامَى ١٩٣٠و ١٩٤٠ لتحل بدلاً منها أفكار مدعومة بتجارب معملية، فظهر ما يسمى "التوليف الحديث" Modern synthesis أو(التخليق الصُنعى) الذى برهنت عليه قواعد نظرية سائدة متعلقة بالدراسات التطورية. وبفضل هذا العلم وجد الباحث البيولوجى قاعدة وراثية راسخة يمكن أن تقوم عليها دراساته البحثية، وبذلك خرج الأمر من دائرة التوقعات والافتراضات الظنية.

التنوع الطبيعى ومصادره

يمكن شرح هذا العنوان بصورة مبسطة:

لا يمكن أن يعطى التزاوج الجنسى فردين متطابقين تمامًا وراثيًا، ما عدا نموذج التوائم المتماثلة. وهذا لا يماثل ما يحدث بين ذرات العنصر الواحد لتكوين جزىء واحد لعنصر واحد من المادة. يمكن ملاحظة ذلك لدى بعض أنواع النباتات والحيوانات. فذلك

الكم الهائل من التنوع الحيوى تم صهره فى بوتقة التطور. بيد أن ما تم استيعابه من تغيرات تطورية، بالإضافة إلى العمليات التطورية المعروفة، يقتضى الأخذ فى الاعتبار زوجًا من المستويات الواضحة، هما: الطراز (النمط) الوراثى Genotype، والطراز المظهرى (الشكلى) Phenotype. فالنمط الوراثى يشير إلى الذخيرة الوراثية التى يمتلكها الفرد من جينات محمولة على الدنا D N A تم توارثها من الأبوين. يوجد لدى الأنواع التى تتكاثر جنسيًا زوج من الصبغيات المحددة للجنس الذكورى والأنثوى. بداية القصة: عندما يقوم أحد الحيوانات المنوية Sperm باختراق بويضة أنثوية Egg فيحدث التخصيب، متحولة تلك البويضة إلى "لاقحة زيجوتية" Zygote: أى جنين وحيد الخلية له طراز وراثى خاص به دون غيره. يُطلق على الجين الذى يتسبب فى ظهور صفة وراثية معينة مصطلح "أليل" Allele (أو بديل وراثى). يشغل أى "أليل" موضعًا معينًا على امتداد شريط الدنا DNA. فعلى سبيل المثال: يمكن ملاحظة تأثير الجين المسئول عن لون العيون لدى البشر. كذلك الجين المسئول عن الإصابة بداء سيولة الدم (الهيموفيليا)، وجينات أخرى لا حصر لها. كما تمكن باحثون من تحديد مواقع مثل هذه الجينات على الشريط الوراثى الدناوى. واليوم نعرف آلافًا من جينات بشرية بتفاصيل مذهلة. لقد أمكن العثور على "أليلات" قبل معرفة تأثيرها المرضى.

أما النمط الشكلى (المورفولوجى): فيُقصد به الخصائص الشكلية التى يمكن ملاحظتها على شكل الفرد من الخارج، بما فى ذلك الملامح السلوكية والفسيولوجية والكيموحيوية.

لا ننكر أن لدينا شعورًا يقودنا فى جوهره إلى الاعتقاد بأن التطور يعمل على انتقاء الأنماط الوراثية، عندئذٍ تكون هناك اختلافات بين الأفراد على المستويين: البقائى والتكاثرى. هذه الاختلافات مؤثرة على كل فرد؛ لأن كل هذا له صلة بالنمط المورفولوجى. ففى هذا العالم الذى نحيا فيه سنجد أن هناك تعاملات لا حصر لها بين الكائنات الحية على اختلاف أنواعها، معظم هذه التعاملات تقوم على أساس الأنماط المورفولوجية الناتجة عن عوامل وراثية، حيث إن مقدرة الكائن على بلوغ تكاثر ناجح تأتى عقب نجاحه فى التنافس مع المنافسين له من بنى جنسه، وأيضًا فى نجاحه فى مقاومة الظروف البيئية التى قد تكون غير ملائمة وتمثل عقبة فى وجه بلوغ غايته فى الحصول على تكاثر ناجح. فالتباين المورفولوجى الناتج عن عوامل غير وراثية لا يقدم

التى قدر من التغير التطورى. غير أن ثمة قضية محورية بالنسبة لنا تتمثل فى معرفة كيفية ترجمة الطرز الجينية إلى طرز مظهرية، وتأثير البيئة على تلك العملية. ففى الفصل الخامس من هذا الكتاب نلاحظ أن هذه العلاقة قد أخذت جُلَّ اهتمامنا.

قد يكون التساؤل عن ثمن التنوع الوراثى الموجود بالفعل لدى المجتمعات الطبيعية، تلك الثمن الذى يُعد بمثابة جزئية حرجة لنظرية التطور، مثل هذا الأمر نجده يكشف عن نفسه وعن تأثيراته الواضحة فى آخر جيل حاضر. وبذلك فالمهتمون بالتهجينات الحيوانية والنباتية ربما يدركون أن تنوع الخصائص الشكلية يرجع إلى الانتقاء الطبيعى.

هناك ما يسمى بالانتقاء الطبيعى العملى (يُسمى الانتقاء المصطنع) عادة ما يعطى نتائج سريعة من تغيرات وراثية مرغوبة.هذه الملاحظة تبرهن على وجود مقادير كمية (ضخمة) للتنوع الوراثى فى أية جماعة طبيعية .

فالبداية كانت منذ ما يقرب من نصف قرن تقريبًا، عندما أصبحت الوسائل التكنولوجية الخاصة باكتشاف التنوع الوراثى متاحة، أشهر هذه الأدوات التقْنية تمثلت فى تلك الطريقة التى أمكن من خلالها تحليل محاليل البروتينات المستخلصة من أنواع نباتية وحيوانية مختلفة، حيث يتم قياس مسافات ارتحال الأحماض الأمينية المكونة للبروتين خلال وسط من مادة جيلاتينية تحتوى على تيار كهربائى ضعيف. وللتوضيح: نعرف أن أى بروتين مكون من أحماض أمينية مرتبة وراء بعضها البعض بأعداد وترتيب معين وفق الشفرة الوراثية التى يحملها الجين الموجود لدى الدنا DNA. والشفرة هى تتابع من القواعد النتروجينية ذات الأنواع الأربعة. وكل ثلاث قواعد نتروجينية، تمثل كودًا لكل حمض أمينى معين يجب أن يدخل على السلسلة عديدة الببتيد التى تكون البروتين فى نهاية الأمر. معنى هذا أنه لو كان هناك بروتين ما مكون من ١٠٠٠ حمض أمينى: فإن شفرته تكون مكونة من ٣٠٠٠ قاعدة نتروجينية. نفهم من ذلك أن: نوعية أى بروتين تتحدد بناء على الشفرة الوراثية المحمولة على الدنا. وأن أى تطفير فى المادة الوراثية من المؤكد سيسفر عن حدوث تحور فى تركيب البروتين النوعى.

فى الفقرات القادمة، وبمزيد من التفصيل، سنستعرض طبيعة الشفرة الوراثية (الكود الوراثى)، وعلاقة تلك الشفرة الوراثية بتركيب الجينات. فما أدى بنا إلى

التعجيل فى سرد التفاصيل يعود إلى أهمية معرفة مسببات التنوع الوراثى داخل المجتمعات الطبيعية. فمعرفة ذلك التنوع قائمة على أساس تحليل البروتينات المأخوذة من أنواع عديدة، وعلاقة كل نوع بالأنواع الأخرى. فكان من ثمار ذلك أن تم العثور على ما بين ١٥٪ إلى ٥٩٪ من جينات تتسم بخصائص "بوليمورفية " Polymorphs (بمعنى أن هناك جينات معينة لدى أفراد الجماعات فى الطبيعة ذات أنماط متنوعة. وبالتالى تتم ترجمة كل نوعية جينية إلى بروتين نوعى. لقد أُطلق على مثل هذه الجينات مصطلح " عديدات الأشكال " أو "بوليمورفية"، المثال على ذلك نجده فى بروتينات الدم). كما عُثر على ما بين ٣٪ إلى ١٥٪ من إجمالى المحتوى الجينى لأى فرد هى عبارة عن جينات هجينة (متباينة اللاقحة) Heterozygous.

فالجينات الهجينة تعنى اثنين من الجينات يشتركان معًا فى ظهور صفة وراثية: إلا أن أحدهما يحمل جينًا سائد التأثير فى مقابل جين آخر متنحى التأثير. مثال ذلك: قد يحمل الفرد نسخة من جين يسبب مرضًا ما (ورث هذه النسخة من أحد والديه). ونسخة جينية أخرى سليمة من ذلك الجين لاتحمل الكود المسبب للمرض (ورث هذه النسخة من أحد والديه). يقوم الجين السليم بمنع ظهور المرض، مانعًا تأثير جين المرض من الحدوث. وبوجه عام، قد تكون مثل هذه التنويعات الجينية ذات قيمة انتقائية محدودة، وأخرى قد لا تكون ذات قيمة بالمرة. فمثل تلك التنويعات الوراثية قد تأخذ شكل تجمعات محدودة من الأليلات المشفرة لتكوين بروتينات مختلفة فيما بينها، ولكن بقدر محدود جدًا. مثل هذه البروتينات قد تسمح لنا بالتعرف على المسارات التطورية للأنواع الحية وفقًا لنوعية الجزيئات البروتينية لكل نوع حيوانى أو نباتى. وفى نماذج أخرى، قد لا يكون لذلك أية فائدة؛ حيث إن الزمن التطورى الطويل الذى انقضى فى تَشعُّب شجرة الحياة يفوق كثيرًا تَجمُّع كل تلك التغيرات الانتقائية لدى النوعية الجينية الواحدة. أما الطفرة الوراثية فتعرف على أنها: تحورات تصيب المادة الوراثية " الجينية " متمثلة فى الدنا DNA الوراثى، (العديد من الأنواع الفيروسية تحمل مادة وراثية رناوية RNA فقط؛ المثال على ذلك نجده فى فيروس الإيدز).

يوجد الدنا فى النواة فى شكل كروموسومات (صبغيات) يبلغ عددها فى كل نواة خلية جسدية بشرية ٢٣ زوجًا صبغيًا. أما البروتين فيتكون فى سيتوبلازم الخلية، أما الدنا فلا يخرج من النواة. ومن أجل توصيل الشفرة الجينية من الدنا إلى موقع تخليق

البروتين فى السيتوبلازم؛ يقوم الدنا بنسخ شفرته الجينية النوعية المحمولة لديه فى شكل شريط جديد يُسمى "الرنا المرسال" m RNA. يقوم الأخير بحمل الشفرة من الدنا DNA إلى موقع تخليق البروتين فى السيتوبلازم. وفى أرجاء السيتوبلازم تحدث ترجمة للشفرة المحمولة على الرنا المِرْسَال كى تتحول إلى بروتين معين.

إن مفتاح فهمنا لكيفية انقسام الخلية يكمن فى الشفرة الوراثية الدناوية. نعرف أن الخلية الواحدة عندما تنقسم فإنها تعطى زوجًا من الخلايا المتطابقة. وهذا الانقسام يجب أن يترافق معه الحفاظ على العدد الصبغى؛ الأمر الذى يفرض حدوث تضاعف مزدوج للمادة الوراثية؛ كى يتم الحفاظ على العدد الصبغى.

يوجد الدنا DNA فى شكل لولب مزدوج يشبه "السُّلَّم" الملفوف حول نفسه. فعندما تدخل الخلية فى أطوار الانقسام ينفصل الدنا إلى شريطين مفردين، يقوم كل شريط ببناء شريط جديد يتكامل معه، تعطى هذه العملية زوجًا من الأشرطة المماثلة للشريطين الأوَّلين. أما الطفرة، فهى تحوير يصيب ترتيب القواعد النتروجينية التى يتكون منها الدنا. معظم الطفرات التى تطول الدنا تؤدى إلى استبدال إحدى القواعد النتروجينية بقاعدة أخرى (تسمى طفرة استبدال)، وهذا يسفر عن تحور فى ترتيب الشفرة الوراثية، الأمر الذى يؤدى إلى تخليق بروتين مُحَوَّر وراثيًا، وفق الشفرة الموجودة فى الدنا؛ لأنه عندما يتم نسخ الرنا المرسال من الدنا فإنه يتم نسخه حاملاً معه نفس الشفرة المحورة، وتتم ترجمة هذه الشفرة إلى بروتين محور أيضًا. وإذا لحقت هذه الطفرة بالأمشاج، فإنه يتم توارثها عبر الأجيال.

هناك طفرات تعمل على إضافة قاعدة نتروجينية وأخرى تعمل على حذف قاعدة أو أكثر، (الأولى تُسمى طفرة إضافة، والثانية تُسمى طفرة إزالة)، وطفرة أخرى تعمل على إعادة ترتيب للقواعد النتروجينية. فى الواقع: نجد أن التحورات الطفرية التى تصيب المادة الوراثية لا تعمل على ظهور ملامح مورفولوچية شاذة فى كل مرة؛ فقد يحدث تغيير للمادة الوراثية باستبدال قاعدة أو أكثر فى مواضع محدودة الأهمية الوراثية. ومن ناحية أخرى، هناك نوعيات طفرية تصيب الدنا فتعطى بروتينًا شاذ التكوين قد يؤدى إلى موت المصاب قبل بلوغه النضوج الجنسى، وهو داء ينتقل بالتوارث الجينى من الآباء إلى الأبناء؛ مثل داء الخلايا الدموية المنجلية.

عند مرور الخلية بمراحل انشطارها كى تعطى خليتين، لوحظ أن الجينات تتخذ شكل حزم متكتلة يمكن مشاهدتها بالمجهرالضوئى فتبدو فى شكل خيوط كروماتينية متشابكة. إن إمكانية إبصار هذه الجينات الخيطية يعود إلى امتصاص تلك الخيوط للمادة الصابغة لها (ومن أجل ذلك أُطلق عليها مسمى صبغيات)، يمكن القول إن بعض الجينات الوراثية قد لا تبقى متلازمة مع بعضها البعض إلى ما لا نهاية، كما أن هناك جينات قد تظل مرتبطة مع بعضها البعض؛ نتيجة لتجاورها معًا فى الموقع على الدنا. ففى أثناء المراحل التمهيدية من عملية تكوين خلايا الأمشاج تحدث ظاهرة حيوية غاية فى الأهمية، أُطلق عليها ظاهرة "التصالب والعبور" Crossover. يحدث فى تلك العملية تبادل بين الصبغيات لبعض أجزاء كل منهما، وبالتالى يحدث تبادل فيما بينهما فى الجينات وفى الترتيبات الوراثية. ومن هنا كان التنوع بين أفراد النوع الواحد، أى أن مجاميع الجينات التى كانت مترافقة معًا حدث من خلال هذه الظاهرة أن تفرقت. هذا "التأشيب" Recombination الحادث فى المادة الوراثية نتج عن ظاهرة العبور، والحقيقة: أن تلك العملية لها الفضل الأكبر فى إحداث أفضل قدر من التباين الوراثى وبمعدل لا نهاية له لدى الأنواع التى تتكاثر بالأمشاج. وربما كانت تلك الظاهرة وراء "تطور الجنس" Evolution of sex.

لا ننكر أن تطور الجنس يُعتبر بحق أحد الألغاز المحيرة. فالأنواع التى تقوم بالتكاثر الجنسى نجدها تنجب أنسالاً مماثلة لها فى معظم الخصائص الوراثية، غير أن هذه الخصائص هى التى منحت الأسلاف المقدرة على التعامل مع البيئة بشكل أفضل، الأمر الذى مكّنها من الحياة فيها والتوالد بين جنباتها. يعنى هذا أن التغيرات البيئية القاسية ربما تُعرِّض النسل لتجارب تكيفية قاسية. شيء كهذا لا تجده مستبعدًا فى كل زمان ومكان. لقد مكّن التكاثر الجنسى الأنواع التى تحيا فى بيئات تتسم بالتغيرات السريعة والمتواصلة والحرجة، من أن تعطى أجيالاً لديها قدر معقول من التنوع الوراثى الكفيل بتكيفها مع تلك التغيرات. هذا لا يعنى أن جميع الأفراد لديهم نفس الفرصة فى الحصول على تكاثر ناجح. فالفرصة الجيدة ستكون من نصيب الفرد الأفضل وراثيًا. وكلمة " أفضل" هنا نسبية؛ فالبيئات الطبيعية ليست متشابهة، وبالتالى فالخصائص الوراثية "الأفضل" هى التى تمنح الفرد أفضل قدر من "التلاؤم" مع الظروف البيئية

التابعة لنفس البيئة التى يعيش فيها، فيعيش ويبلغ دوره التكاثرى. وهذا لا يعنى أن ما يصلح فى بيئة معينة يمكن أن يصلح فى كل البيئات الأخرى. كما يعمل التأشيب الوراثى فى مصلحة الفرد عادة وذلك من الناحية الوراثية، من خلال تدعيم وراثى للمجاميع الجينية الأخرى، ذلك عندما تكون تلك المجاميع غير مرتبطة فيما بينها نتيجة لحدوث "انعكاس" فى المادة الوراثية الدناوية.

من المعروف أن تعضّى المادة الوراثية الشفرية (الكود الوراثى) لدى الكائنات ذات الخلايا "حقيقية النواة"[٢] Eukaryotic organisms يتسم بالانتشار الواسع على مستوى تلك الكائنات. فمن خلال الاكتشافات الحديثة فى مجال البيولوجيا الجزيئية، عثر على العديد من الجينات تحوى مناطق كودية (مناطق تحوى شفرات وراثية خاصة بتخليق بروتين معين) أُطلق عليها مصطلح "إكسونات" Exons (أو محاوير)، تتخلل هذه الإكسونات مسافات ليست بها شفرة أطلق عليها اسم "إنترونات" Introns (أو فوارغ بينية). فى الحقيقة، وحتى كتابة هذه السطور لا نعرف السر الذى يكمن وراء وجود تلك الإنترونات ! هناك من يرى أن ثمة دوراً حيوياً لهذه الإنترونات متمثلاً فى تعديل تركيب بعض الأشكال البروتينية المترابطة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن للإنترونات دوراً معروفًا ومهمًا فى عملية بناء "الرنا المرسال" mRNA عند نسخه من الدنا، عندما يتم نسخ الكود من الدنا إلى موضع تخليق البروتين كما عرفنا من قبل. لذا يُطلق على عملية نسخ الرنا المرسال من الدنا "الاندماج الإكسونى" Exon shuffling. فذلك التطور الواضح الذى اكتسبه البروتين من الناحية الوظيفية لا يستلزم معه حدوث تغييرات متدرجة فى تتالى القواعد النتروجينية. حيث إنه عندما تتصل الإكسونات معًا عقب استبعاد الإنترونات تكون الشفرة الخاصة ببناء البروتين النوعى قد اكتملت.

لقد اتضح بالنسبة لنا مدى أهمية احتواء "الجينوميات" فى حقيقيات النواة على أجزاء دناوية تحوى تتاليات من القواعد النتروجينية المتكررة إلى أكثر من نسخة للجين الواحد. (مصطلح " جينوم" Genome يشير إلى كل الجينات التى هى بحوزة الخلية).

---

(٢) حقيقيات النواة": هى الكائنات ذات الخلايا التى تحيط بالنوى الخاصة بها من الخارج غشاء نووى يوضح حدود النواة الخارجية. يقابل هذا النوع الخلايا ذات " النوى الكاذبة" Prokayotic غير المحددة بغشاء من الخارج، كما هو الحال فى خلايا البكتريا. (المترجم).

هناك بعض الأجزاء الدناوية قد تتكرر أكثر من ألف مرة، كما أن هناك العديد من الأنواع البروتينية، مثل " الجلوبينات" Globins و"الأكتينات" Actins (من الأنواع البروتينية) نجد شفرة تكونها لدى مجموعات قليلة العدد من الجينات النوعية والمتماثلة. من المفترض أن تكون مثل تلك الجينات قد نشأت عبر زمن تطوري طويل نتيجة لحدوث "تضاعفات جينية " متنوعة. أو ربما نتيجة لعمليات مجهولة لا نعرفها أدت إلى زيادة أعداد تلك الجينات. وفي حالات أخرى عديدة لوحظ اختفاء بعض مثل هذه الجينات من المحتوى الجيني العام لدى صبغيات مختلفة. كما أن هناك العديد من الجينات لا تقوم بدورها إلا عن طريق تحكم إنزيمي. فالإنزيم هو بروتين نتج عن جين خاص به. بعض الإنزيمات توجه عمل جينات معينة؛ كي تعطي الأخيرة بروتينات مختلفة تسهم في نشاطات فسيولوجية وحيوية مختلفة، حيث تبرز أدوار مثل هذه الجينات أثناء تطور نمو الكائن الحي عبر مراحل مختلفة بدءًا بتفلج البويضة المخصبة

أحد الاكتشافات الرائعة حدث في القرن العشرين، تمثل في العثور على العديد من القطع الدناوية المتكررة تتحرك حول الجينوم أو سابحة في بروتوبلازم الخلية. تُعد الباحثة الوراثية "باربرا ماكلنتوك" أول من لاحظت تلك الأجزاء النطاطة عندما كانت تقوم بتفحص خلايا جنين نبات الذرة. لقد كان ذلك الاكتشاف بالصدفة المحضة عندما لاحظت "ماكلنتوك" تلك القطع المتقافزة أخذتها الدهشة والحيرة معًا. ف لاتعرف هوية تلك القطع. لقد كان علم البيولوجيا الجزيئية في مهده في فترة "ماكلنتوك". فأخذ الظن يسيطر على عقلها عندما اعتقدت أن خلايا جنين نبات الذرة هي الخلايا الوحيدة التي تحوي مثل تلك الأجزاء الوراثية المتحركة. والآن نعرف أن هذه الأجزاء توجد لدى خلايا معظم الكائنات الحية، بدءًا بالفيروسات ووصولاً إلى الإنسان كما أمكن تحليل تتابعات بعض الأنواع من تلك القطع عندما تم أخذ عينات خلايا لأنواع حية عديدة؛ فوجد أن تلك القطع مجدولة بزوج من الأشرطة الدناوية وبمقدورها نسخ نفسها بنفسها إلى قطع عديدة.

لم تكن تعرف "ماكلنتوك" أن القطع التي عثرت عليها لها دور في منح الكائن الحي مزيدًا من مادة الدنا المشفرة التي تمكّن الخلية من القيام بوظائفها في إنتاج البروتين الخاص بها. وبالتالي فإن جميع الوظائف الحيوية والفسيولوجية تجدها مكوّدة بالشفرة في الدنا. لقد قاد ذلك إلى الاعتقاد " بذاتية الدنا " Selfish DNA فإذا كانت الأنماط الشكلية من فعل الجينات التي تقوم بدورها في إعطاء المزيد من النسخ الجينية

الصياغة المبسطة لتلك النقطة: ممثلة فى إعطاء بيضة الطائر فرداً آخر بمقدوره إعطاء المزيد من البيض). إذا كانت بعض التتابعات الدناوية المحددة لا تقوم بأى دعم ربما للطُّرُز المظهرية، فإنه من المحتمل أن تقوم تلك التتابعات بنسخ نفسها.

قوى التغير التطورى

إذا كان التطور يتمثل فى ذلك التغير الذى يظهر على أجيال النوع خلال عقود طويلة من ما تقوم به المادة الوراثية من تأثيرات حيوية نتيجة لتفاعلها مع الظروف البيئية المختلفة. فالسؤال هو: ما العوامل الطبيعية المسئولة عن ذلك ؟

المقاربة الاصطلاحية التى يمكن استعمالها فى تلك القضية تتمثل فيما تسمى "العمليات التطورية الخفية أو الدقيقة" Microevolutionary processes، وهى عمليات طبيعية يمكن ملاحظتها فى المجتمعات الطبيعية أو خلال بعض الإجراءات العملية. وبناء على ذلك، فقد اعتبر عدد من بيولوجيى التطور أن ثمة تغيرات تطورية عديدة وكبيرة ربما ظهرت نتيجة تراكمات وراثية ضئيلة، أسفرت بمرور الوقت عن حدوث تغيرات فسيولوجية طرأت على الأنواع فيما بعد. لكن شيئًا ما من المؤكد أنه يغيب عنا، فعلماء بيولوجيا التطور فى أشد الحاجة إلى معرفة المزيد من التفاصيل المتعلقة بالتحكم الوراثى فى التطور، بالإضافة إلى الحاجة إلى فهم متعمق لكيفية نشوء الكائنات الحية حقيقية النواة، وذلك من خلال الجينوم الذى تملكه تلك الأنواع.

- ما القوى المؤثرة على سيرورة التطور الخفى؟

هناك أربعة من العوامل المؤثرة على تتابعات القواعد النتروجينية المكونة للشفرة الوراثية. كما تعمل هذه العوامل كأنظمة تدعيم تدفع بالتغير التطورى إلى الأمام. هذه العوامل هى: الطفرة، التدفق الجينى، الانحراف العشوائى، والانتقاء الطبيعى.

أولاً: الطفرة **Mutation**

تمثل الطفرة مصدراً مهمًا من مصادر التنوع الوراثى المتعدد. هناك طفرات ذاتية (أى تلقائية) تحدث فى المادة الوراثية دون تأثير من العوامل الخارجية. مثل هذا النوع من الطفرات نادر الحدوث بوجه عام، ففى المجتمعات الطبيعية نجد أن التطفير وحده قد لا يكون كافيًا لإحداث تغييرات مستحدثة للتتابعات الدناوية. حيث إن النسبة

المتوقعة لحدوث تطفير بكل موضع جيني في كل جيل تتراوح بين (٠،٠٠١٠ إلى ٠،٠٠٠٠١٠) وإذا حدثت طفرة تلقائية لأحد الأفراد، شرط ألا تؤدي إلى موت حاملها، فإنها تؤدي إلى تحوير القواعد النتروجينية المكونة للشفرة الوراثية المحمولة لدى الجين النوعي. ينتقل هذا التحوير للأجيال المتعاقبة عن طريق الأمشاج.

ثانياً: تدفق الجين Gene flow

يشير مفهوم الجين المتدفق إلى إمكانية "هجرة" بعض الجينات من جماعة إلى جماعة أخرى؛ نتيجة لانتقال بعض أفراد إحدى الجماعات من موطنها إلى مواطن جديدة. فعندما يختلط الفرد الوافد الجديد بأفراد الجماعة التي انضم إليها (التي هي من نفس نوعه)، يحدث تزاوج بين الفرد الوافد مع إحدى إناث الجماعة فينقل ذلك الوافد جيناته إلى نسله الذي يعتبر في تلك الحالة مهجناً وراثيا. ثمة إحصائية موثوق فيها عرفنا من خلالها مدى الدور الذي تقوم به عملية التدفق الجيني بين الجماعات الطبيعية. لقد عرفنا أن تلك العملية تحول دون ميل الجماعة إلى التشعب عبر الأجيال هناك آراء منطقية تشرح كيفية قيام الفصائل الحيوانية الجديدة على تكوين توزيع حيِّزي (مكاني) يمنع من حدوث تدفق جيني منها أو إليها.

إذا تعثر أفراد جماعة ما في القيام بتكاثر ناجح نتيجة لعوامل طبيعية مختلفة، مثل العوائق الجغرافية التي تعمل على عزل الأفراد عن بعضها البعض، فإن هذا قد يعوق عملية التغير الوراثي المسبب للتطور. وقد تصير الجماعة غير متوافقة وراثياً، وهذا التباين سيعاني منه الأفراد الذين هم نتاج ذلك التزاوج بعد تمكّن الأسلاف من الاختلاط مع أفراد جماعة أخرى. قد تتمثل المعاناة في اختلاف فصول التزاوج بين الأفراد، بالإضافة إلى تباين الحاجات الضرورية التي يتطلبها التوطُّن في المكان. إلا أن الأكثر توقعاً نجده عادة في تباين الأنماط السلوكية بين الأفراد المختلطين معاً حديثاً بعد عُزلة طويلة، تُسمى هذه النتائج "آليات الانعزال" Isolating mechanisms.

ثالثاً: الانحراف العشوائي Random drift

من العوامل التي تُعتبر بمثابة فرصة طبيعية كي تدخل الأنواع عالم التطور من خلال طرائق عديدة. إحدى تلك الطرائق تتمثل في "الطفرة" Mutation. فالبشر الحاليون ربما يكونون هم امتداد لفصائل بشرية بائدة، أي أن أنسابنا ربما تتعمق في الماضي البعيد إلى ملايين عديدة من الأعوام. وعلى المدى الأقرب، أي في زمننا الحالي

...عرف أن هناك العديد من الأُسر والعائلات والقبائل اندثرت بوفاة أفرادها، واندثرت ...معهم صفاتهم المميزة. فالحروب، والأمراض الوبائية وغير الوبائية، والكوارث الطبيعية، وانحراف معدلات الجنس بين المواليد(مثل زيادة أعداد الذكور على الإناث، أو العكس، داخل المجتمع الواحد)، وارتفاع أعداد المصابين بالعقم من الذكور والإناث. وعوامل أخرى عديدة، كلها من العوامل الداعمة لحدوث انحراف عشوائى.

هناك جماعات بشرية تعيش فى بيئات تتسم بالتقلبات الطبيعية الشرسة، مثل تلك الظروف البيئية قد توصف بالعشوائية الواضحة، ولكن من ثمرة ذلك اكتساب بعض الأفراد قدرات جيدة وغير متوقعة. وللتوضيح كان علينا اللجوء إلى مثال مأساوى جداً، وهو: حدث مروع ـ قد لا يكون الأول من نوعه على كوكبنا ـ يرجع عمر ذلك الحدث إلى ٦٥ مليون سنة تقريباً، حيث قام جرم سماوى وهو مُذنَّب بالسقوط على الأرض. كان ذلك خلال الحقبة الجيولوجية "الكريتيسية" (الطباشيرية)، لقد أسفر ذلك الارتطام عن القضاء على جميع الأنواع الديناصورية، بالإضافة إلى فصائل حيوانية أخرى عديدة. مثل ذلك الحدث قد يستحضر فى عقولنا ما نطلق عليها "الانقراضات ذات النسق الكبير" Large - scale extinction.

النوع الثانى من الأحداث التى قد تصادف وتؤدى للانحراف العشوائى، تتمثل فى العيوب الوراثية التي قد تصيب أى جيل من الأجيال المتلاحقة. من الممكن أن يحدث ذلك عند مرور الجينات من أجيال الآباء إلى أجيال الأبناء، فعندما لا تكون هناك طفرات، فى وجود انتقاء طبيعى أو تدفق جينى، قد يكون من الممكن التكهن المسبق بنوعية المتتاليات الدناوية من القواعد النتروجينية التى تتكون منها الشفرة الوراثية. وقد تبقى هذه الشفرة كما هى من جيل إلى جيل. قد يحدث ذلك بالفعل إذا كانت الجماعة الطبيعية كبيرة جداً، فإذا تم تطبيق الشىء نفسه على المجتمعات البشرية فسنجد أن احتمالية حدوث طفرة قد تقترب كثيراً من ٥٠٪ لدى كل طفل. هذا المعدل يمكن ملاحظته بوضوح لدى العائلات التى لا ينجب أفرادها سوى الذكور أو الإناث فقط. أما الجماعات الطبيعية الصغيرة التى تتناسل فيما بينها (توالد داخلى)، فربما يحدث فيها انحراف عشوائى فى توزيع الجينات خلال تفلج البويضة المخصبة فى كل جيل. مثل تلك الظاهرة قد تسفر عن تحورات مؤثرة فى ترتيب القواعد داخل الجين، أو تعمل على تشكيل إحدى السمات المهمة عقب مرور الجماعة الطبيعية بالعديد من

الأحداث المؤثرة التى كانت بدايتها حدوث انعزال ضئيل نسبيًا لدى تلك الجماعة الطبيعية.

رابعًا: الانتقاء Selection

يُعتبر الانتقاء من قوى التطور الدقيق (الخفى) المهمة. يتجسد الانتقاء فى حقيقة تباين الأفراد فيما بينهم من حيث الكفاءة التكاثرية نتيجة لتباين السمات الوراثية. قد يعمل الانتقاء على إحداث تغيرات فى تتابعات أى جين نوعى خاص بإحدى الجماعات الطبيعية. وهذه التغيرات لا يمكن اعتبارها مجرد تغييرات طفرية؛ بل قد تكون فى بعض الأحيان أسرع تأثيرًا من الطفرات ذاتها. بالإضافة إلى هذا، فقد لوحظ أن الانتقاء لا يتصف بالعشوائية أو المصادفة، حيث يمنح أفراد الجماعة تكاثرًا ناجحًا (ذلك لمن يملكون خصائص وراثية جيدة خضعت من قبل لظروف انتقائية جيدة)، وبالتالى يتم توريث هذه الخصائص الوراثية لأفراد الأجيال اللاحقة من الجنسين. فى هذا الكتاب سنجد العديد من الفقرات التى نستعرض من خلالها العوامل الداعمة لقيام الأفراد بتكاثر ناجح.

بعض المفاهيم المحيرة، مثل: الإرثية، التكيف، التلاؤم

هذه المصطلحات قد يستعملها أى دارس للعلوم البيولوجية بشكل دائم، وربما يستعملها البعض من غير البيولوجيين لكن دون معرفة المضمون الحقيقى الذى تعنيه تلك المصطلحات. فالبعض يشعر أن محاولة فهم تلك المفاهيم بمثابة رحلة فى الأدغال، لكن فى الحقيقة سنجدها أيسر كثيرًا مما يظن الآخرون.

الوراثة والإرثية وكيفية انتقالهما

الحقيقة أن ثمة تعثرًا فى الاستيعاب العام لدى الأفراد فى مفهوم " الانتقال الوراثى" Heritable. وقد يتداول البعض ذلك المصطلح دون معرفة المفهوم الحقيقى له. قديمًا كان هذا المفهوم لدى أبناء الطبقة الأرستقراطية من الإنجليز يعنى إشارة لمضمون التوريث على المستوى العرقى والوراثى والاقتصادى والطبقى بوجه عام، وربما انتقال قوة النفوذ من السلف إلى الخلف. أما من الناحية البيولوجية؛ فيشير ذلك المفهوم إلى انتقال المادة الوراثية "الجينات" من الجيل الأبوى السابق إلى الجيل التالى

...من النسل. فمثلاً نجد الانتقاء الطبيعى لا يتطلب فقط وجود تفاوت وراثى بين أفراد الجماعة الواحدة، بل وجود شىء من التنوع الوراثى الذى ينعكس فى شكل سمات ...تباينية بين أفراد الجماعة يمكن انتقالها بين الأجيال المتلاحقة.

أما مفهوم "الإرثية" Heritability، فيشير إلى تعريف إحصائى دقيق لمقدار توارث الصفات الوراثية بين الأجيال. غير أن الشرح المفصل لمضمون كلمة "إرثية" قد يلقى مزيد من التشويش على أمور كنا نظنها واضحة. إلا أن الإرثية هى بالفعل عملية بيولوجية محضة، وهى أكبر من أن تكون ذات فائدة وحيدة، إذ إنها بمثابة نافذة مفتوحة على أكثر من قضية تطورية. لنفترض أن ثمة جماعة طبيعية معينة تحتوى على أفراد بينهم تنوع كبير فى الخصائص سهلة الملاحظة، وكانت إحدى الطرائق البحثية المتعلقة بالتحليل الوراثى لمثل تلك الجماعة تحاول إنشاء علاقة متبادلة بين العوامل البيئية والعوامل الأخرى التى تقف وراء ذلك التنوع، مثل هذه الوسيلة التحليلية قد تكون ممكنة فى بعض الأحيان. فإذا تفاعلت العديد من المؤثرات بحرية مع المؤثرات الأخرى: عندئذ يكون مقدار التباين فى خصائص أفراد الجماعة يوازى مقدار التنوع بين الأفراد. أما " الإرثية"، فهى "جزء" من إجمالى ذلك التباين الذى يُعزَى للعوامل الوراثية، بحيث يكون مقدار ذلك التباين يتراوح بين الصفر والواحد الصحيح.

لنأخذ مثالاً على ذلك: لنفترض أن هناك محاولة بحثية الهدف منها القيام بإحصاء التنوع الوراثى فى لون الجلد للسكان فى العاصمة السويدية "استكهولم"، بغية العثور على مقدار التنوع الوراثى فى لون الجلد. سنجد أن معدل الإرثية فيما بينهم سيقترب من الصفر (نلاحظ ذلك بوضوح لدى الذين يقضون عطلاتهم الشتوية على شواطئ البحر المتوسط). على الجانب الآخر، بفرض أن هناك مجتمعًا ما مكونًا من عدد من المستخدمين (العمال بالأجر اليومى) من الأمم المتحدة، من المحتمل أن يكون معدل الإرثية فيما بينهم مرتفعًا، لذا فإن اتفاق مجتمعين أو أكثر فى معدلات الإرثية لإحدى الصفات أمر بعيد الاحتمال (ذلك إذا كان لكل مجتمع بيئته الخاصة). والقرينة تعتمد هنا على المحصلة الرقمية.

والسؤال: ماذا يعنى التكيف بالنسبة لنا ؟

قد يشير مفهوم "التكيف" Adaptation فى بعض الأحيان إلى وجود الكائن فى حالة من الاستقرار مع العوامل البيئية المختلفة. وفى أحيان أخرى يُشار للتكيف على أنه عملية حيوية مهمة، المثال على ذلك فى تحور الأطراف الأمامية لحيوان عجْل البحر إلى زعنفتين. مثل ذلك النمط يعتبر أحد أنواع التكيف لأداء وظيفة السباحة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استعمال مصطلح تكيف فى الإشارة إلى تلك العمليات المتدرجة الخاصة "بتحور" الأعضاء لدى الكائنات الحية خلال الزمن التطورى، عن طريق قيام الانتقاء الطبيعى بتحوير الأطراف الأمامية إلى زعانف.

المثال على ذلك نجده أيضًا لدى الحيتان وعجول البحر (فصائل العائلة الخيلانية بوجه عام). لقد كانت هذه الزعانف مجرد أرجل عادية لدى الأسلاف القدامى لتلك الحيوانات؛ وبذلك يكون التكيف قد تمثل فى ميل بعض الأعضاء الجسمية نحو التحور لأداء وظيفتها فى بيئة جديدة. يعمل التحور على إكساب الأعضاء خصائص تشريحية وفسيولوجية تدعم من بقاء النوع على مر العصور؛ أى أن التكيف يعمل على تمكين الأفراد من الحصول على تكاثر ناجح فى وجود قوى تطورية أخرى داعمة.

هناك آخرون، وهم الأكثر حذرًا فى استعمال ما تعنيه كلمة " تكيف"، فيذكرونها بقصد الإشارة إلى الخصائص المميزة للنوع الحيوانى أو النباتى التى أمكن تشكيلها عن طريق قوى الانتقاء الطبيعى. وهذا لا يعنى التخلص الكامل من كل أجزاء أى عضو من الأعضاء التى أراد الانتقاء الطبيعى التخلص منها، لا لسبب إلا لأن تلك الأعضاء لم تعد هناك حاجة إليها فى البيئات الجديدة. يتجلى ذلك فى التراكيب الأثرية الموجودة لدى معظم الأنواع الراقية. فمثلاً لاحظ "داروين" أن عظم الجمجمة فى الأنواع الثديية يحتوى على قطع عظمية جمجمية تتلاحم معًا (نلاحظ ذلك عندما نرى جمجمة بشرية، حيث إن العلبة العظمية للجمجمة ليست مكونة من عظمة واحدة، بل من قطع ملتحمة معًا)، فكان رأى"داروين" فى ذلك، وهو رأى به شىء من الصواب بعض الشىء أن وجود الأجزاء الجمجمية الملتحمة يُعتبر نوعًا من التكيف التشريحى الجيد، ففى الأنواع الثديية نجد أن ولادة الجنين أمر بالغ الصعوبة، فهو يمر عبر قناة ضيقة من المنطقة الحوضية للأم، الأمر الذى يجعل جهازه العصبى عُرضة للانضغاط؛ وبالتالى تعمل تلك المفاصل الجمجمية على امتصاص ذلك الضغط المؤقت الذى قد يعانى منه الحيوان أثناء ولادته.

الحقيقة، قد يتضمن ذلك التفسير قدرًا كبيرًا من المنطق والإقناع، سوى أن ذلك الإقناع سرعان ما يتبدد بمجرد أن يعرف الفرد بأن جماجم الطيور تحتوى أيضًا على مفاصل جمجمية، كذلك الأمر لدى الزواحف. لاحظ "داروين" أن تلك المفاصل الجمجمية توجد فى رؤوس الثدييات بوجه عام، وتلك إحدى الخصائص التشريحية الأكثر شيوعًا بين الأنواع الحيوانية الفقارية، وبناء على تفسير "داروين" - المعدّل فيما بعد - من أن وجود المفاصل الجمجمية فى الأنواع الثديية (وهى الطائفة الولُودة الوحيدة) يُعد الأكثر نفعًا بالنسبة للأفراد خلال خروجها للحياة مقارنة بالأنواع الأخرى غير الثديية. حيث يمكن ملاحظة أن التكيف يشير، وبشكل خاص، إلى عملية معينة تحدث نتيجة لمرور أفراد النوع بعمليات تطورية مختلفة عبر تاريخ ذلك النوع، ويُعتبر الانتقاء الطبيعى أحد تلك العمليات التطورية المختلفة. إذًا، كيف نصف الخصائص التى تميز بعض الأنواع (غير قضية المفاصل الجمجمية لدى الأنواع الثديية) التى لا تنشأ عن طريق مثل تلك العمليات التطورية التى على رأسها الانتقاء الطبيعى، ولكن نتيجة الميل نحو تحفيز الوظائف التكاثرية والبقائية؟

فى بعض النماذج التطورية التى تجد فيها بعض الأنواع الحيوانية نفسها فى بيئات جديدة يكون عليها توظيف التراكيب العضوية كى تتوافق مع ظروف البيئة المحيطة بها، لذلك قد تجدها تبدى تصرفات "تكيفية" معينة. إن اللجوء إلى مثل ذلك تطلق عليه مسمى " مقدمات التكيف" Preadaptation . غير أن مصطلح Exaptation قد تم تداوله حديثًا بدلاً من هذا المصطلح؛ نتيجة لسبب منطقى، وهو إذا كان التكيف قد تبلور عن طريق انتقاء طبيعى ما، فى نفس الوقت الذى لا يوجد بين ذلك التكيف ومقدمات التكيف أدنى صلة.

مثل تلك النقاشات الاصطلاحية المتعلقة بنشأة أنواع ذات "استعدادات تكيفية" Aptation تميز أنواعًا عن أنواع أخرى، يجب ألا تصرف انتباهنا عن تلك العمليات المعقدة التى تنطوى عليها عملية التكيف بوجه عام، على الرغم من صعوبة استعراض التاريخ الحيوى لنوعين فقط من الأنواع الحيوانية، على الرغم من أننا نؤمن بأن خصائص كل منهما قد تشكلت بفعل الانتقاء الطبيعى، وذلك بالنسبة لكل عضو من الأعضاء التى تكوّن أجساد كل نوع وظيفة وتركيبًا. إلا أن ما يزيد الصورة ضبابية هو اعتقادنا بأنه ربما حدث تطور إضافى لبعض الأعضاء كى تقوم بالمزيد من الوظائف الإضافية، وهذا ربما أفسح المجال للمزيد من التنافس بين النوعين.

وعلى ذلك، علينا أن نعرف أن كل خاصية من خصائص الكائن الحى من المحتمل أنها تعرضت لخبرات انتقائية متنوعة وتحت ظروف بيئية مختلفة. يُضاف إلى هذا، ذلك الاستعداد الذى ميز كلا النوعين من الاستعداد فى الوقوع تحت قيود طبيعية صارمة، وبالتالى كان التعامل الأمثل مع تلك الظروف البيئية فى اللجوء إلى التكيف التشريحى والوظيفى. هذا التفسير يحوى قدرًا لا بأس به من الإقناع، سواء أُطلق على مثل تلك العملية مصطلح " تكيف " أو أى مصطلح آخر.

عندما نختار تعريفًا معينًا لكلمة " تكيف"، فهذا لا يعنى أن التكيف هو فى حد ذاته مواجهة الكائن الحى المشكلات البيئية وذلك بالحصول على حل لها من خلال تحوير الأعضاء الجسدية خاصته؛ لأنه كلما مر الوقت تغيرت الأنماط الانتقائية. وإذا حدث شىء كهذا، فإن الوظيفة التكيفية السابقة للعضو تصبح لا فائدة من ورائها؛ لذا كان على الكائن الحى أن يكون فى حالة متواصلة من "المواءمة" مع الظروف البيئية المتقلبة، وهذا ما تعنيه كلمة Exaptation. فالضغوط البيئية الانتقائية المتقلبة تجعل الكائن، أو أفراد النوع، فى حالة متواصلة من السعى وراء بلوغ قدر لا بأس به من التكيف. وبمرور الأزمنة يحدث تغير تشريحى للعضو كى يقوم بدور له يتناسب مع الظروف البيئية التى يحيا فيها. وبناء عليه؛ فإنه عقب فترة ما من التطور قد لا ننجح فى الربط بين عملية كتلك وبين الخصائص الأصلية لأفراد النوع، وهذا ما جعلنا نضع مصطلحًا جديدًا لمصطلح التكيف؛ وهو مصطلح "المواءمة" أو "التلاؤم".

حدود التكيف

كما لاحظنا فى المثال السابق، فإن البرهان المتعلق بحدوث تغير تطورى بمرور الأزمنة يرتبط دومًا بالانتقاء الطبيعى. وبناء على تلك النتيجة؛ فهناك ميل واضح لدينا إلى أن نعتبر جميع الخصائص التى كانت بحوزة الأنواع البائدة والخصائص الموجودة حتى هذه اللحظة فى الأنواع الحالية، الهدف الأول منها بالنسبة للكائن بلوغ أفضل قدر من التكيف مع البيئات المختلفة. فربما كان نجاح تلك الأنواع فى بلوغ تلك الغاية المهمة وراء بقاء العديد من الأنواع إلى وقتنا الراهن. وقد تعزز وجود تلك الخصائص بوجودها فى الأنواع الحالية. لقد تم تدعيم ذلك الاعتقاد من خلال تحليل أنسجة الأعضاء الجسمية وفق ما يتطابق مع اعتبارات التصميم الهندسى (التشريحى) لتلك الأعضاء،

الحقيقة أن هناك العديد من التفسيرات التى تناولت الطرز الهندسية الخاصة بتركيب أجسام الأنواع المختلفة، ووظيفة كل عضو. لقد اعتُبرت النماذج الهندسية للأعضاء تشتمل على العديد من الحلول المستقبلية، التى يمكن من خلالها التصدى لسلسلة من المشكلات البيئية التى قد تكون "مختبئة" فى جوف المستقبل القريب أو البعيد. وفى ذلك تتجلى عظمة التطور.

على الرغم من اعتقاد العديد من علماء البيولوجيا بوحدة الأصل الحيوى لجميع الأنواع الحية قاطبة ودون استثناء، حيث إن ذلك يعتبر ضروريًا لحدوث عمليات تطورية متنوعة، إلا أن الأنواع بوجه عام لم تتمكن من الحصول على حلول اختيارية معينة فى حالة مواجهتها لمشكلات بيئية؛ لأن القوانين الانتقائية ربما تفرض نفسها بطرائق مختلفة، حتى ولو كانت المُشكلة البيئية واحدة. والمثال المبسط على ذلك يمكن سرده على نوع من الأسماك يُسمى "الجوبى" Guppies. حيث إن الانتقاء الجنسى يجعل الذكور تكتسب ألوانًا زاهية ملفتة لنظر الإناث فى المناطق التى تخلو من المُفترسات. وعندما تكون ذكور أسماك الجوبى فى مناطق تحوى أسماكًا مفترسة لها، فإنها تلجأ إلى اكتساب ألوان تمويهية. وعلى هذا، فإن تلون ذكور أسماك الجوبى يشير إلى ضرورة وجود توازن بين قوتين كل منهما تُعتَبر قوة انتقائية، غير أن كل واحدة تعمل فى اتجاه مضاد للأخرى. ففى الجماعات الطبيعية الأخرى قد لا يمثل تلوُّن الذكور بألوان زاهية أحد الحلول الانتقائية الفعَّالة فى اجتذاب الإناث من أجل التزاوج، أو تفاديًا للأعداء. على الرغم من أن الطرز المظهرية للكائن قد تكون إحدى الحلول التطورية الجيدة.

هناك سبب آخر قد يكون وراء بلوغ الأفراد بعض الحلول التطورية (قد يكون إحداها غير أمثل فى حل أكثر المشكلات البيئية تعقيدًا). فعادة ما يتم تمثيل الحلول التكيفية بمنظر طبيعى يتضمن بعض القمم الجبلية والأودية (مثل شكل عدد من الأجراس المتراصة مع بعضها جنبًا إلى جنب). فأعلى نقطة توجد على إحدى القمم الجبلية تمثل موضعًا لبعض الحلول التكيفية. وعلى هذا، فالتطور يدفع الخصائص المميزة للأنواع لبلوغ تلك القمة الجبلية. ولكن أى قمم تلك التى نتحدث عنها ؟ نحن لانقصد بتلك القمم النزوع نحو الارتقاء التطورى؛ بل نقصد ميل أفراد كل نوع لبلوغ أفضل الحلول التطورية عن طريق التصميم التشريحى والوظيفى للعضو. فمثلاً: توجد أنواع من الحيوانات الرخوية (تلك الحيوانات المائية التى تعيش داخل صدَفة كلسية

صلبية) لها أعين كبيرة الحجم؛ لكنها تفتقر للعدسة اللازمة لإبصار الحيوان للعالم المحيط والمحتوية على "المخروط الإبصارى" Pinhole[٢]؛ لذا فإن هذه الحيوانات تفتقر للرؤية بسبب تركيب العين لديها. غير أنه يبدو لنا أن عيون الحيوانات تفى بحاجتها الإبصارية وفقًا لبيئاتها التى تعيش فيها. فالخلايا الإبصارية المخروطية تمثل قمة تكيفية داخل " تابلوه" الطبيعة. وهذا لا ينطبق على النوع الحيوانى الرخوى المذكور هنا. يعنى هذا أن مسار التاريخ التطورى لأى سلالة من الكائنات يشير إلى كيفية تسلق العضو(تشريحيًا ووظيفيًا) لتلك التلال وصولاً إلى القمة، أو حتى الاقتراب منها، عن طريق التطوير الوظيفى للعضو نفسه. وبمعنى آخر، أن الحلول التطورية كانت وراء ذلك. إذًا يمكن اعتباره مسارًا فى اتجاه واحد. أى أن التطور لا يرجع للوراء، فمن يتقدم خطوة للأمام،أو إلى أعلى نحو القمة، لا يمكنه أن يعود مرة أخرى إلى سابقتها. فى الواقع نجد الأرض زاخرة بالفصائل الحية القادرة على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة، وبالتالى فهى مؤهلة للبقاء أكثر من غيرها، فالأخيرة أكثر تعرضًا للانقراض.

من الواضح أن هناك العديد من القيود المفروضة على الانتقاء الطبيعى، ذلك فيما يتعلق بالسلالات الحيوانية التى تلعب "المصادفة الطبيعية" دورًا فى نشأتها. فمثلاً: قد يعمل الانحراف العشوائى على تنوع خصائص الأفراد داخل المجتمعات الطبيعية، مع ترسيخ " أليلات "معينة عبر الأجيال.

إضافة إلى ذلك، نجد "الجينات المفردة " Single genes بمقدورها إحداث تأثيرات وراثية يمكن من خلالها تغيير بعض الخصائص المورفولوجية (يطلق على تلك الظاهرة "الانحياز المتعدد" (Pleotropy)، أو إحداث عيوب "أيضية" Metabolism (عيوب فسيولوجية خاصة بتمثيل أو استقلاب الجسم للمواد الغذائية)، قد يتمثل ذلك فى عدم تمثيل الجسم لنوع معين من الأحماض الأمينية. وهذا يؤثر فى معظم الأحيان على بعض الخصائص الشكلية، مثل حدوث تباين فى لون بعض أجزاء الجلد عن أجزاء أخرى، وقد يترافق مع ذلك ظهور نمط سلوكى غير معتاد نتيجة لتأثير العيب الأيضى لذلك الحمض الأمينى على آلية اتصال الخلايا العصبية فيما بينها. (فى الفصول القادمة سنتناول السلوك كأحد الخصائص المورفولوجية).

---

(٢) المخاريط البصرية" خلايا مستقبلة للضوء توجد فى شبكية العين. توجد تلك الخلايا فى كل أعين الحيوانات ذات المقدرة الإبصارية الجيدة، مستعملة صبغة إبصارية بروتينية تُسمى "الرودوبسين". (المترجم).

عندما يتناول الانتقاء الطبيعى إحدى الخصائص المورفولوجية، فإنه يكون المسئول الأول عن ظهور أنماط مورفولوجية مختلفة فيما بين أفراد النوع الواحد، أو يمهد لظهورها، حتى ولو لم تظهر تلك الخصائص فيما بعد إلا أن ذلك قد لا يتعارض مع الانتقاء الطبيعى. فالانتقاء الطبيعى هو الذى جعل الفئران تصير أكثر سرعة ودهاءً وذلك عبر تاريخ طويل جداً من التطور. وكان فى ذلك مدعاة لأن تصبح تلك المخلوقات ضئيلة الحجم، ليس لأن هناك أفضلية انتقائية للأفراد ضئيلة الحجم؛ بل لأن الحجم الضئيل هو إحدى ثمرات التطور، وهذا ما جعلها أكثر سرعة مقارنة بأسلافها التى كانت الأبطأ والأكبر حجماً. وبالمثل، فإن ثمة أعضاء جسدية ربما تم " إجبارها " كى تنمو عبر مسار تطورى طويل. غير أن ذلك التنامى لم يُحْدِث خللاً فى تناسق جميع أعضاء الجسم، وهذا أدى إلى تطور الحركة الميكانيكية للحيوان.

إن محاولة العثور على تعريف للتكيف الذى يمكن به أن يحصل الحيوان على حل وسط مع أية مشكلة بيئية تعترضه، هى بحق مشكلة عامة بالنسبة لجميع الأنواع. وهذا يرجع إلى عجزنا عن اكتشاف المسار التطورى لكل نوع، والذى قاد إلى تشكُّل الخصائص الحالية لدى الأنواع المعاصرة. لقد امتد تأثير تلك المعضلة إلى معظم التساؤلات المتعلقة بالتاريخ التطورى، حيث إن العديد من الفرضيات التى تم طرحها لا تتصف بالزيف. إذًا، كيف يكون عدم التكيف مجرد حالة يمكن من خلالها إجراء مقارنات تطورية ؟ وما نقطة البداية بالنسبة للتاريخ التطورى التى يمكن أن تكون بمثابة نقطة اهتمام فى تشكيل أية خاصية مميزة للكائن ؟

يمكن القول بأن المعلومات المقارنة التى تناولت الفصائل المتقاربة تقسيمياً يمكن أن تساعدنا على العثور على حلول لمثل تلك الألغاز، حيث يمكن اللجوء إلى فحص الفصائل المتشابهة (بما فى ذلك إجراء مقارنات وراثية) بهدف العثور على إجابات حول طبيعة الظروف التى مر بها الأسلاف، وكذلك طبيعة التغيرات التى حدثت حتى انفصل النوع الواحد إلى نوعين (فصيلتين) لكل منهما سماته المميزة. فعلى سبيل المثال: إذا كانت الملامح المتعلقة بتاريخ حياة الكائن يُفتَرض أن تكون بمثابة نوع من التكيف عندما لم يكن بمقدور الكائن البقاء تحت وطأة ظروف بيئية قاحلة، وكانت بيئة كل منهما متشابهة، حينئذ يكون بمقدورنا رفض مثل تلك الفرضية إذا وجدنا بين النوعين "صلة قربى تطورية" وثيقة. فإذا أمكن إثبات أن مثل ذلك التشابه كان لدى الأسلاف القديمة،

عندئذ يمكن القول بأن السلالات الحالية لديها خصائص ورثتها عن أسلافها القديمة، وبها حصلت تلك الأسلاف على قدر من التكيف الناجح مع الظروف البيئية التى كانت سائدة فى تلك الأزمنة.

المراوغة فى مفهوم الصلاحية

من الممكن أن نفهم بالبديهة أن كلمة " صلاحية" تُنسب إلى المقولة الشهيرة "البقاء للأصلح". وهى مقولة يمكن أن تنطبق على أى كائن حى لديه المقدرة الجيدة على البقاء على مستوى النوع، وفق ما يملكه من ميزات تكاثرية تمكّنه من فعل ذلك. إذاً: "فالبقاء" يأتى من خلال قيام الأفراد بتكاثر ناجح. فالدب القطبى نجده قد اكتسى فراءً أبيض شتاءً، وهذا يمنحه قدراً من الصلاحية المعيشية بين الثلوج. فاللون الأبيض وسط الثلج يمنحه مزيداً من التخفى، كما يجعله غير مميز المعالم مُسهّلاً له مهمة افتراس حيوانات الفُقْمَة. فعندما يقرر الدب القطبى مهاجمة الفُقْمَة، فإنه يتربص بين الكتل الثلجية دون فعل منه قد يلفت انتباه الفريسة. بفرض أن لون الفراء كان بلون غير الأبيض لكان ملفتاً للنظر، وبالتالى تهرب الفرائس قبل أن يوقع بها.

مثال آخر: هناك نوع من الحيوانات يُسمى" فأر الكنغر" بمقدوره تركيز مادة اليوريا فى بوله؛ من أجل ألا يفقد الكثير من الماء الذى يحتوى عليه فى بيئته الصحراوية القاحلة. وعلى هذا يمكن القول بأن لون الفراء الأبيض لدى الدب القطبى، وتركيز مادة اليوريا فى بول فأر الكنغر، هما من الأنماط التكيفية التى يبديها الحيوان لمجابهة التحديات البيئية المختلفة.

فى بعض الأحيان يوصف مفهوم الصلاحية، من الناحية البيولوجية، بمسميات ذات منظور كمّى. فمثلاً: الوظيفة الإبصارية التى تقوم بها العين يمكن تقييمها من الناحيتين: التشريحية والفسيولوجية. بمعنى إنه لا تكون هناك فائدة معتبرة من وراء قيام العين بوظيفتها إلا إذا كان لدى الانتقاء الطبيعى المقدرة على اكتساب "متعة ترفيهية"، والمتعة الترفيهية تأتى من تصميم ذلك "المهندس" الذى مكّن العين من القدرة على مواجهة المشكلات البيئية نتيجة لذلك التصميم البديع، عندما قام بتوليف المواد المكونة للعين بطريقة مذهلة؛ الأمر الذى جعلها متغيرة فى التعامل مع البيئات متغيرة الضوء. لهذا،

كان على الكائنات المتطورة أن تكافح بنجاح فى ظل تحديات تطورية مختلفة كى تستفيد بذخيرتها الوراثية، بالإضافة إلى استغلال أية طفرة صغيرة غير ضارة قد تأتى خلال مرور أفراد النوع بالسبيل التطورى.

هناك جينات يتم توارثها لكنها تكون عديمة الفائدة أو محدودة الفاعلية الوراثية. مثل تلك الجينات قد تتراكم فى مواضع معينة من المادة الوراثية الدناوية DNA . وبملاحظة دقيقة لعدد من الخصائص، لوحظ أن أعين الفقاريات ذات وظيفة إبصارية ربما تقترب من الكمال، ومع ذلك فهى لا تحتوى على عدسة إضافية لتصحيح الانحراف (الزّيْغ) اللونى الذى يحدث لها فى أحيان عديدة. لقد قام الإنسان بحل هذه المشكلة عندما قام بابتكار آلات التصوير الفوتوغرافى (الكاميرات)، والمجاهر (الميكروسكوبات). ففى أعيننا نجد الأجزاء التى تتكون منها العين تسمح برؤية مقلوبة للعالم المحيط، وخلال عملية الرؤية يمر الضوء مخترقًا طبقات عينية عديدة من الخلايا العصبية قبل وصوله إلى الخلايا المخروطية والعصوية. فالرؤية المقلوبة هى بحق مشكلة وظيفية، غير أن الميزة الإبصارية يتم التحكم فيها من خلال آلية إبصارية عجيبة أتت عن طريق التطور التشريحى للعين. كل هذا لم يأتِ مجانًا، ففى "الرئيسيات" Primates (رتبة تقسيمية ننتمى إليها نحن البشر وكذلك القردة، تعتبر من أرقى الرتب الحيوانية قاطبة) نجد الانتقاء الطبيعى قد قام بتحوير شبكية العين فى كل عين عن طريق زحزحة مجموعة من العصبونات إلى جانب واحد من جانبَىْ كل عين. إذًا، فالمسار التطورى المتعلق بنشأة الخلايا العصبية المستقبلة للضوء واضح بالنسبة لنا إلى حد ما. وهذا مثال ينطبق على عدد من الأنواع الحيوانية الرئيسية. وفيه يتضح أن هناك اضطرارًا لتلك الأنواع الحيوانية على بلوغ قدر متقدم من التكيف، وصولاً إلى غاية نسبية تُسمى "الصلاحية التطورية". غير أن المشكلة التى تقف أمامنا هى تعرية الصلاحية وفقًا لمصطلحات أتت كنتيجة لمعرفة غير ناضجة للتصميمات الهندسية التشريحية التى تقع فى نطاق من الاختيارات المتاحة، وذلك على امتداد المسلك التطورى.

هناك مشكلة أخرى: تمثلت فى عدم ثبات التصميم الهندسى عبر الأزمنة الماضية. ربما هناك شىء من الاختيار فى تعريف الصلاحية فى علوم التشريح والفسيولوجيا والسلوكية، فالبعض يرى أن قياس مقدار الصلاحية يتوقف على معدلات بقاء الأفراد

وتكاثرهم عبر الأجيال. فإذا كان الأمر كذلك، إذًا، فما الصلاحية المقترحة فى ذلك ؟ إن طرح تصورات مستقبلية فى مثل ذلك الأمر هو شىء بالغ الصعوبة فعلاً. ولكن كيف يمكن لنا الفصل بين النجاح فى التكاثر وبين امتلاك أفراد النوع تصميمًا هندسيًا معينًا يمكّنها من بلوغ ذلك الأمر؟ وكيف نتصور ما ستكون عليه الأجيال فى المستقبل؟ المعروف أن الفرد الذى يقوم بتكاثر جنسى لا يمكنه القيام به إلا فى وجود فرد آخر مغاير الجنس بالنسبة له، حيث تختلف أمشاجهما من حيث الشكل والمحتوى الوراثى. وهذا ما جعل الأفراد الناتجة ليست مجرد نسخ كربونية من الأصل الأبوى. وفى ذلك النوع المتقدم من التكاثر يحدث اندماج بين الجينات أبوية المصدر مع جينات أموية المصدر بشكل به قدر من العشوائية، مع حدوث "تأشيب" للمادة الوراثية التى تحملها تلك الأمشاج فى المَناسِل قبل خروجها عند اللقاء التزاوجى. كل هذا يتجلى فى ذلك النمط الذى منح كل فرد تفردًا وراثيًا ومورفولوجيًا نتج عن تزاوج جنسى، إلا أن الاستثناء فى ذلك يتمثل فى التوائم أحادية اللاقحة.

إحدى الطرائق التى يمكن من خلالها تقدير مدى أهمية الصلاحية تكون من خلال تقدير مدى النجاح فى التكاثر؛ حيث إن الجينات المتوارثة عبر الأجيال المتلاحقة عادة ما تحمل" قيَمًا " Values ذات صلة بالصلاحية التكاثرية. وبالتالى، فصلاحية كل فرد داخل جماعته متوقفة على الذخيرة الوراثية لدى أفراد تلك الجماعة. أى أن مقدار صلاحية أى جين تم توارثه عن سلف ما يجب أن يتفوق على صلاحيات جميع الإمكانات الوراثية التى عُرفت من قبل بواسطة الاختبارات العملية. إضافة إلى ذلك، فإن صلاحية أى جين هى التى تعمل على تمكين الفرد من بلوغ التلاؤم المطلوب مع البيئة المحيطة. وهذا الاستنتاج يحمل فى طياته أهمية عميقة، لكننا فى حاجة شديدة إلى الوصول إلى تعريف متفق عليه لماهية الصلاحية. أما بالنسبة لما نعايشه اليوم، فلا تزال أفكارنا المتعلقة بقياس مقدار الصلاحية تحوى قدرًا من التحليل البديهى ليس أكثر، وذلك على أساس أن الجينات (حتى ولو كانت تتفاعل مع البيئة بشكل جيد) فإنها تميل إلى إبداء دورها فى ظل منظومة فسيولوجية ومورفولوجية عامة لدى الكائنات، وهذا شىء يتفرد به كل فرد عن الآخرين.

إن نجاح التصميم (وبعبارة أدق: تنوع أساليب التنافس بين الأفراد وفقًا لتباين الخصائص المتنوعة للأفراد)، قد عرفناه من خلال قياس مدى إسهام "الذرارى" على

إعطاء أجيال جديدة ذات صفات جيدة بواسطة التكاثر الجنسى. وعند الأحداث الطارئة التى قد تؤثر بالسلب على ذلك التكاثر، فإنه يجب أن تكون تلك الجينات ذات مقدرة على تسوية أمر التكاثر بأفضل شكل ممكن. فإذا كان هناك تلاؤم استطاع أن يبديه الكائن الحى نتيجة للشعور التطورى من خلال خصائص فنية معينة فى التصميم. إذاً، كيف تم تصميم ذلك التلاؤم؟

يمكن القول بأن التلاؤم هو نوع من الصلاحية. فعن طريق التلاؤم يحدث "توافق" بين الكائن الحى وبيئته بطرائق مختلفة. فالتصميم الذى يمنح الفرد قدراً من التلاؤم مع بيئته يتناسب ـ تقريباً ـ مع شيوع ذلك التصميم بين الأفراد بوجه عام؛ لأنه يمنح معظم أفراد الجماعة تكاثراً ناجحاً. ومن ثم، يمكّن أفراد الجماعة من القيام بتنافس إيجابى فيما بينهم بما يخدم العملية التكاثرية (أى يخدم عملية التطور). اعتماداً على تنوع الخصائص الأخرى البديلة. فالصلاحية تشير هنا إلى تلك "البدائل الوراثية" Genetic alternatives التى تعمل فى صالح بقاء الكائن الحى على مستوى الفرد والنوع. على الرغم من التبدل البيئى المؤثر. أما ما نطلق عليه "تصميم" Design، فهى كلمة قد توحى لغير البيولوجيين بأنها تلك الأداة التى توجه الكائنات الحية إلى غاية معينة، أى إنها لا تعنى ـ بالنسبة لغير البيولوجيين ـ وسيلة تطورية بحتة. وعلى ذلك، فلا يجب تأويل كلمة "تصميم" إلى معنى آخر. فالطبيعة ليست مجرد عالم نعيش فيه فقط ونتوقع الأحداث المستقبلية التى قد تحدث فيه. نحن هنا نتحدث عن "تصميم تشريحى وفسيولوجى وسلوكى" به يحصل الكائن الحى على غاياته التى يريدها ويسعى إليها. فالخياشيم عضو تنفس للأسماك يتم من خلاله الحصول على الأكسجين الذائب فى الماء. لقد تم "تصميم" الخياشيم بصورة غاية فى الكفاءة الوظيفية. غير أن الانتقاء الطبيعى هو الذى كان وراء ظهور الخياشيم وليس من فعل مسبب فيزيقى آخر سوى الانتقاء الطبيعى. كما نلاحظ أن الثدييات المائية لا تحتوى على خياشيم، على الرغم من استبدالها المعيشة فى الماء بالمعيشة التى كانت على اليابسة. ومن المتوقع ألا يحدث استبدال الخياشيم بكل من الأنف والرئتين، فهذا لا يُعد تطوراً بالمرة، كما أن التطور لايرجع للوراء. وعلى ذلك فلا تزال تلك الكائنات الثديية تتنفس الهواء الجوى مباشرة. وهناك أنواع منها تقضى فترات طويلة على اليابسة، مثل عجول البحر.

أما الخصائص التى يمنحها الآباء لأنسالهم (إذا اعتبرناها معيارًا للصلاحية)، فإنها تكون معيارًا سهلاً يمكن الحصول عليه. فهل هذا يعنى الاهتمام بوفرة الذراري، أو تواصل التوالد كمعيار للصلاحية ؟

هذا السؤال قد يستحضر مرة أخرى الاهتمام بالدور الحيوى الذى تلعبه التغيرات البيئية. ومن أجل تقدير الصلاحية عن طريق إحصاء النسل الناتج (لتوضيح الدور الوراثى فى ذلك) هناك طريقة وحيدة متمثلة فى إنه إذا كان النسل الذى أعطته الأنثى متطابقًا وراثيًا معها (مثل النسائل Clones)، فى تلك الحالة يكون من غير المتعذر الحصول على معلومات عن الصلاحية النسبية الممنوحة من الطبيعة عن طريق التغيرات البيئية الملحوظة، فى ظل وفرة نسبية من تلك النسائل.

ففى الطبيعة لا تشيع ظاهرة إعطاء أفراد مُتَنسلة (أى مُستنسخة) من بين الأنواع الحيوانية المختلفة. فمثلاً حشرات كل من "المَنّ" و"الخنافس" و"الجراد" و" ملكة نحل العسل" وأنواع حشرية أخرى تقوم بما يُسمى"التوالد البكرى" Parathenogenetic، وهو تكاثر تقوم به الإناث فقط دون الحاجة إلى حيوانات منوية من الذكور؛ لذا فإن الأفراد الناتجة عن التوالد البكرى هى نسائل أحادية المجموع الصبغى الوراثى؛ لأنها لم ترث سوى المادة الوراثية الخاصة بالأم فقط.

فالأنواع الحشرية المذكورة تعطى إناثها ذكورًا دون تخصيب من حيوانات منوية لبويضاتها. أما الأم فهى ثنائية العدد الصبغى؛ لأنها نتاج بويضة تم تخصيبها فى السابق بحيوان منوى ذكرىّ. وبالتالى، فإنه يستحيل على تلك الكائنات أن تعطى إناثًا إلا إذا حدث تخصيب منوى لبويضاتها. أى أن الإناث الناتجة لا تتطابق وراثيًا مع الأم بخلاف الذكور. فعادة ما يُنظر إلى زيادة أعداد النسائل لدى تلك الحشرات على أنها ضريبة تدفعها تلك الكائنات، فى مقابل الإبادة التى تتعرض لها الذكور عند حدوث أى تغير بيئى مؤثر. فإذا حدثت تغيرات بيئية خلال فترة زمنية معينة؛ فإنه يمكن عمل مقارنة بين فترة إنجاب تلك النسائل وبين المقدار المتبقى منها عقب انتهاء ذلك التغير البيئى المؤثر. بعدها يمكن الحصول على تقدير واضح لمقدار الوفرة ومدى استمرارية أفراد الجماعة أو الجيل .

على الجانب الآخر: نجد التغيرات البيئية تحدث عادة خلال فترات زمنية أطول من زمن قد يحياه أى جيل، وهذا يعنى إمكانية حدوث وفرة عددية فى أجيال النسائل، مثل

تلك الوفرة قد لا تعمل فى صالح الحصول على تقديرات متعلقة بتواصل التوالد البكرى. فالانتقاء الطبيعى يعمل دون الحاجة لكرة زجاجية شفافة (كالتى يستعملها المنجمون) كى يخبر الكائنات الحية عن ماهية التغيرات البيئية المتوقع حدوثها فى المستقبل البعيد أو القريب، أو أن على الكائنات ألا تتطور فى حالة توقع أحداث بيئية قاسية فى المستقبل؛ لذا يمكن القول بأن الصلاحية وحدها هى التى يمكن لها القيام بتحديد أى الأنواع هى الأفضل من حيث تكيفها مع أى نظام بيئى بناء على الأنماط الوراثية والمظهرية. فبهما يكون "التلاؤم" بين الكائن وبيئته، وقد لا يكون. وعلى ذلك، فالفرد قد يكون معرضاً لفَقْد حياته فى حالة تعرضه لعوامل بيئية مؤثرة وقاسية، وفى وجود صلاحية محدودة الفاعلية. سوى أن النتيجة الطبيعية للصلاحية قد تأتى عن طريق تصميم فعّال هو بمثابة الحل الوسط. وبوجه عام، فإن كلاً من البقاء والتوالد من العوامل التى تكشف عن مدى الصلاحية، سوى أننا سنرجئ ذلك الموضوع للفصل القادم.

بعض الإسهامات الحديثة للنظرية التطورية ذات الصلة بدراسة السلوك

أولاً: الصلاحية الشاملة وانتقاء العشيرة

من خلال الشعور الداروينى، نجد أن مفهوم الصلاحية ذا العلاقة بالتكاثر الناجح هو بمثابة مضمون يحمله توجه وراثى وراء ظهور نمط مورفولوجى معين تم تصميمه كى يعمل فى صالح التكاثر المستديم. فالفرد الذى يحمل جينات ما أعطت حاملها قدراً من الصلاحية، نجد أن مثل تلك الجينات لا توجد فقط فى نسله، بل توجد أيضاً فى إخوته الأشقاء. وربما تجاوز الأمر ذلك المدى فى اشتراك أبناء الأعمام وأبناء العمات وأبناء الخال وأبناء الخالات فى تلك الجينات نفسها. إن مفهوم الصلاحية قد يتسع ليشمل أفراداً كثيرين من ذوى القربى، نزولاً إلى مستوى تصبح فيه العلاقة أكثر اتساعاً مع تدنّى مستوى المشاركة الجينية بين الأفراد بتباعد صلات القربى. مثل تلك المحصلة الإضافية المتعلقة بمقدار التشارك الوراثى بين الأقرباء تسمى "الصلاحية الشاملة" In-clusive fitness، أى التى تشمل معظم الأقرباء. ولمزيد من التوضيح: فإنه من خلال صياغة بعض الأرقام سنجد أن نصف ما بحوزة أى واحد منا من جينات يتم تمريره إلى نسله من الجنسين، والنصف الآخر يشارك به الطرف الآخر، الزوج أو الزوجة. أما الحفيد أو الحفيدة، فيأخذ الواحد منهما من الجينات ما يوازى ٢٥ بالمائة من إجمالى

جينات الأجداد الأربعة، كل واحد منهم يشارك بنفس النسبة حتى ولو كانوا أمواتًا منذ أمد بعيد؛ لأن الأبناء (الزوج والزوجة) قاما بتمرير جينات هؤلاء الأسلاف من خلالهما. وتقل النسبة إلى النصف كلما تباعدنا من جيل إلى الجيل الذى سبقه. وتقل نسبة المشاركة شيئًا فشيئًا كلما رجعنا إلى الزمن الماضى لكنها لا تنعدم،فهى لا يمكن أن تصل للصفر إطلاقًا.

وبناء على نوعية الجينات (إذا كانت تمنح الفرد قدرًا من الصلاحية أم لا)، فإن الانتقاء الطبيعى يعطينا صورًا صادقة للسلوكيات المعززة للقيام بتكاثر ناجح فيما بين الأقرباء. المثير أن نجد بعض الأنواع التى لديها صلاحية تكاثرية شاملة (بما فى ذلك تلك الأنواع التى تدفع حياتها ثمنًا عندما تقوم بأول تجربة تكاثر لها) تعمد إلى توريث جيناتها مهما كان الثمن الذى تدفعه فى مقابل ذلك؛ من أجل أن تظل تلك الجينات باقية فى الأجيال التالية والمتلاحقة. فنسلى أنا مثلاً هو الحارس الأمين لجيناتى، وهو الذى سيقوم بتوصيل هذه الجينات إلى أحفادى... وهكذا. لقد كان ذلك وراء ظهور ما نطلق عليه " محاباة الأقرباء" Nepotism وهو سلوك يبديه الأفراد عن قصد، وفى كثير من الأحيان عن عدم قصد، الهدف العام منه هو الحفاظ على جينات الصلاحية الشاملة التى توجد لدى الأقرباء. يمكن القول بأن سلوك محاباة الأقرباء هو جزء، أو صورة صادقة، لسلوك مميز يسمى "الإيثار" أو "الغيرية" Altruistic behavior، وهو سلوك يبديه الفرد فى قيامه بتقديم مصلحة الغير على مصلحة الذات (ليس كل الغير). فهو سلوك يمكن اعتباره أحد صور الانتقاء الطبيعى.

الوجه الآخر من العملة نجده فى سلوك "الأنانية" أو "تفضيل الذات" Self-centereding على الآخرين الذى يبديه بعض الأفراد بغية الحصول على مميزات تكاثرية تفوق الآخرين من بنى جنسه. يتجلى مثل ذلك السلوك بوضوح فى عالم الحيوان. حيث نلاحظ ذلك التناقض الواضح بين الحالتين الأولى والثانية. غير أن جزءًا من حل لغز ذلك التناقض أمكن حله من خلال مفهوم الصلاحية الشاملة. ذلك إذا كانت التصرفات محمودة تجاه الأقرباء ودون ذلك تجاه الغرباء. وعالم الحيوان يزودنا بنماذج لا حصر لها من سلوكيات إيثار فى كل بقعة من العالم. لنأخذ مثالاً على ذلك: نحل العسل والنمل. فالبناء الاجتماعى لديهما يظهر فى كفاح عدد كبير من الشغالات العقيمة من أجل المصلحة التكاثرية العليا (أى المتعلقة بالخلية أو المستعمرة ككل).

تتجسد هذه المصلحة فى الملكة، مثل ذلك الأمر لا يمكن أن ينشأ إلا فى ظل نظام وراثى مُحْكَم. فالذكور أحادية العدد الصبغى، والإناث ثنائية العدد الصبغى، والسبب فى ذلك عرفناه من قبل، أى أن الإناث الشقيقة تتشارك فيما بينها فى الجينات بنسبة ٧٥ بالمائة، وتتباين فى ٢٥ بالمائة من الجينات. أى إنه لو ظهرت من بين تلك الشغالات ملكة جديدة بديلة عن الملكة الأم لهبط مقدار المشاركة الوراثية تلك من ٧٥٪ إلى ٥٠٪؛ لأن الشغالات هى نتاج إخصاب حيوانات منوية لكل بويضة باضتها الملكة الأم. إلا أن الذكر الذى قام بتلقيح الملكة ونتج عن ذلك التلقيح إعطاء الشغالات ليس هو نفس الذكر الذى هو الأب للملكة الأم. نحن نعرف أن الملكة تقوم عقب كل مرة تسافُد مع أقوى الذكور (الذى خضع لتجربة انتقاء طبيعى مريرة)، بتخزين الحيوانات المنوية فى حويصلة خاصة بتخزين النطاف فى بطنها (وقد تحصل الملكة على أكثر من تسافد من أكثر من ذكر فى المرة التزاوجية الواحدة). وبذلك قد يصل متوسط الجينات ذات الصلة ببعضها البعض من الشغالات أقل من ٧٥ بالمائة. أى يبلغ سلوك الإيثار بين الشغالات إلى ٥٠ بالمائة، أو يزيد قليلاً.

أيضًا: نجد نظرية التطور تقدم فى طرحها لمفهوم الصلاحية الشاملة نماذج سلوكية تم تحليلها جيداً، وتحليل الأنظمة الوراثية لتلك الحشرات الاجتماعية. مثل تلك الأنماط السلوكية يمكن مقارنتها بالكثير من الأنماط السلوكية لدى الأنواع الثديية الحيوانية، بمنْ فى ذلك البشر. فلقد تم استحضار بعض التساؤلات ذات الصلة بالصلاحية الشاملة لدى السلوك البشرى، منها على سبيل المثال: كيف يعرف الإنسان – أو أى حيوان ثديى آخر –القريب من الصديق من الغريب ؟

فى المقابل، نجد الأنواع الأخرى مثل النحل والطيور وأفراد طائفة الثدييات تبصر وتسمع وتشم وتقوم بكل الآليات التى تمكّنها من التعرف على المقربين لها من أبناء عشيرتها. فمثلاً: حيوانات "سناجب الأرض" تقيم مساكنها على سطح الأرض، وهذا يجعلها متقاربة من بعضها البعض. يحدث هذا إذا كان أفراد الجماعة توجد فيما بينهم قرابة وراثية: الأمر الذى يجعل السناجب الغريبة معزولة عن مثل تلك الجماعة. وعند البشر نجد أن هناك مصالح مشتركة تقف وراء محاباة الأقرباء (تأخذ هذه المصالح أشكالاً مختلفة غاية فى التعقيد أحيانًا). وتنخفض معدلات المصالح المشتركة كلما تباعد الأفراد فيما بينهم وراثيًا. يتجلى ذلك فى تدرج العلاقات بين الأفراد. الحقيقة،

أن هناك قولاً شائعًا على ألسنة العامة من أبناء الشعوب العربية بقولهم: أنا وابنى على أخى، وأنا وأخى على ابن عمى، وأنا وابن عمى على الغريب.

أخيرًا: لوحظ أن الأفراد فى المجموعات الصغيرة ممن هم من الأقرباء وراثيًا من الممكن حدوث انتقاء طبيعى فيما بينهم، ليس المهم أن يكون ذلك بقصد أو غير قصد. قد يكون فى شكل تعاملات اجتماعية معينة بين الأفراد لكنها قد تكون فى صالح المجموعة الصغيرة، فتلك بمثابة ظاهرة غير نادرة الحدوث يُطلق عليها "انتقاء العشيرة" Kin selection. تتبع هذه الظاهرة مفهوم الصلاحية الشاملة. ولكن ما الذى يتم انتقاؤه خلال تلك الظاهرة ؟

عرفنا من قبل أن الانتقاء الطبيعى هى عملية انتقاء للطُّرُز الوراثية، قد يشمل ذلك انتقاء الطرز الشكلية أيضًا. فانتقاء الجينات لا يتم وفقًا لتركيبها الفيزيقى أو الكيميائى؛ لكن الانتقاء يتم بصورة مباشرة من خلال تأثيرات وأنماط مورفولوجية ناتجة عن تلك الجينات. بالإضافة إلى هذا، فإن الخصائص الوراثية المتمثلة فى الجينات نجدها ترتحل عبر الأجيال وكأنها أفواج، حيث تترافق معًا وبشكل مترابط عبر رحلة حيوية مثيرة خلال أطوار النمو الجنينية. فالعديد والعديد من الجينات ذات تأثير مظهرى واضح، غير أن ذلك لا يحدث إلا بوجود جينات أخرى مشاركة لها فى تلك العملية. فعندما يلاقى الكائن الحى عددًا كبيرًا من العوامل البيئية المؤثرة ذات الخصائص المتنوعة، فإن تكاثر الأفراد يعطى الفرصة لمثل تلك الجينات كى تتضاعف وتتناسخ بمرور الوقت. لقد أوضح "ريتشارد دوكنز" ذلك عندما ذكر: أن الكائن الحى يتطور نموه من خلية واحدة (بويضة مخصبة) إلى فرد كامل النمو عبر سلسلة متواصلة من التنامى الجسمى، ففى تلك الأثناء يكون الانتقاء الطبيعى موجودًا فى ظل ظروف جديدة ومناسبة (أى تعمل تلك الظروف فى صالح الفرد الجديد). فمن ذلك يمكن القول إن المسببات البدائية للانتقاء الطبيعى تشير ـ وبوضوح ـ إلى نوعية،أو طبيعة، الكائنات الحية.

هذا الشرح الذى ورد على لسان "دوكنز" قد يكشف عن بعض المغالطات التى ذُكرت عن الانتقاء الطبيعى. من بين تلك المغالطات ذلك الاتهام بأن الانتقاء الطبيعى لا دور له. ورأى آخر يرى أن التضاعف الذى يحدث للجينات ما هو سوى لعبة تقوم بها الكائنات الحية. غير أن الجينات هى مجرد وسائل تطورية رئيسية؛ لأن الكائنات الحية

بوجه عام دائمًا ما تكون تحت مراقبة دائمة من قِبَل الانتقاء الطبيعى، وبالتالى يوجد من يتكهن بأن الانتقاء الطبيعى له دور فى تعزيز مصالح الجماعات الطبيعية. وإذا حدث، فعادة ما يكون بشكل غير مباشر، على أن تكون هناك صلة قرابة وراثية وثيقة، فى مثل تلك الحالة نتوقع وجود مصالح وراثية مشتركة بين هؤلاء الأفراد، وهذا لايحدث دائمًا فى الجماعات الطبيعية.

هناك معالجة رياضياتية تناولت العقبة التى قد تواجه أفراد أية مجموعة تجاه الانتقاء، لقد كانت تلك المعالجة وراء إثارة تساؤل مثير حول نوعية الظروف التى تؤدى بالفرد كى يكون فى بؤرة الانتقاء الطبيعى، وكيف أن الأمر يتحول من مجرد فرد داخل مجموعة ليشمل المجموعة كلها. من الناحية النظرية، يمكن القول إنه إذا كانت معدلات التوالد تفوق معدلات الوفيات داخل جماعة طبيعية ما، فإن الانتقاء الطبيعى يكون متوقع الحدوث. يمكن ملاحظة ذلك فى المجاميع الصغيرة، حيث تظهر الصراعات الداخلية بين الأفراد بشكل كثيف ومميت، فمثل هذا الوضع ربما كان ينطبق على الجماعات البشرية البدائية.

لقد أتى التطور الخفى كنتيجة للتصارع الشديد بين الأفراد من أجل الحصول على فرصة تكاثر جيدة لكل واحد منهم. غير أن هذا التنافس يتميز بأنه يمنح " قيمة تَثبُّتية" (سنستعرض تلك المسألة فى السطور القادمة)، كما أن هناك فجوات يجب أخذها فى الحسبان، كما هو الأمر بالنسبة للقضية العامة المتعلقة بالاعتراض حول القدرة على التكاثر، ودور تلك المقدرة فى ظهور أفراد متباينة الأشكال المظهرية.

عرفنا من قبل كيف أن الجهل الذى كان يكتنف معرفة أسرار المادة الوراثية لمعظم الكائنات حقيقية النواة، قد قاد العديد من العلماء إلى الخروج بفرضيات حول تضاعف المادة الوراثية الدناوية DNA داخل المحتوى الجينى دون أن تظهر أنماط شكلية نتيجة لهذا التضاعف، وقد ثبت عدم مصداقية ذلك الاستنتاج فيما بعد. لقد اعتُبرت تلك الفرضية بمثابة إشارة لظاهرة حقيقية؛ لذا يمكن القول بضرورة اعتبار الكائنات حقيقية النواة ذات مستويات تنسيقية متباينة. يتضح هذا عند حدوث انتقاء طبيعى لأى نوع من الكائنات الحية، فهناك أوضاع بيئية حرجة قد تؤدى إلى تنافس وراثى شرس.

ثانياً: تفترض نظرية التطور، وببساطة، أن ظهور ذلك التنوع الهائل بين الأنواع الحية يعد بمثابة قضية لا نملك عنها سوى القليل من المعلومات، ولا يوجد لدينا الكثير كى نذكره حول مجىء الأنواع للوجود من خلال سلوكيات خلوية تعاونية، ذلك بين الخلايا التى تمتلك نفس الذخيرة الوراثية، حيث إن تضاعف الخلايا مرهون بتضاعف الحمض النووى الوراثى. فمن خلال وجهة نظر التدريجيين، نجدهم يرون أن الحياة بُنيت وتشكلت من تلك الأجزاء الحيوية الوراثية ووفق ما تملكه من معلومات تم بناء بروتينات معينة، ثم قامت تلك الأخيرة ببناء أجساد الكائنات، بما فى ذلك تلك العضيات الخلوية الضئيلة التى تحويها كل خلية. فالأنسجة المختلفة والأفراد والجماعات وكل ما هو حيوى، الجميع تشكل وفق قاعدة واحدة. وبالتالى يمكن القول بأن وجهة النظر التدريجية ترى أن ذلك التشييد العام للكائنات ربما أتى نتيجة للتطور ذاته.

الحقيقة أن نظرية التطور الداروينية لم تتوصل حتى الآن إلى اتفاق قوى متعلق بالخصائص القديمة التى كانت تميز التطور، بما فى ذلك الخصائص غير المنظورة حاليًا. المثال على ذلك نجده فيما قام به الانتقاء الطبيعى فى الماضى من عمليات انتقائية قوية على مستوى النوع والأفراد. وعند مستويات تنظيمية بسيطة، فى البداية كانت تلك العمليات تقوم على مستوى الجزيئات الحيوية (البروتين والمادة الوراثية)، ثم الخلايا. وبظهور كائنات أكثر تعقيداً؛ حدث أن وقعت تلك الأنواع فى براثن انتقاء طبيعى شرس، وهذا ربما أسفر عن تنقية الطبيعة من الأنواع الضعيفة.

ثالثاً: ربما أدت المستويات الانتقائية الواسعة للأنواع إلى ظهور فصائل عديدة انبثقت من أجناس محدودة العدد. لكن ذلك لم يُقابل بعوائق عنيفة. فكما ذكرنا أن ثمة سببًا مبهمًا يمكن أن يجيب عن تساؤل تم طرحه من قبل حول الظروف الانتقائية التى نتجت عن تأثير تطور خفى ! وإمكانية أن تكون تلك الظروف قد قادت الأنواع والأفراد يومًا ما إلى الوقوع فى جحيم انتقاء طبيعى مجهول ربما أودى بحياة أنواع عديدة، غير أن هناك شيئًا نعرفه جيداً هو: إن توسع امتداد الانتشار الجغرافى للأنواع هو من العوامل المؤدية إلى انتقاء الفصائل. فالانقراضات وانحدار أعداد الأنواع والأفراد هى أحداث عرفناها عن طريق الحفريات التى توجد بأعداد هائلة فى باطن الأرض. لقد كشفت هذه الحفريات عن النجاح التطورى الذى قام به الانتقاء الطبيعى للأنواع.

فمعظم أنصار فكرة التطور الخفى يرون أنه فى ظل التأييد الذى تحظى به النظرية التطورية الشائعة، فإنه يمكن التحقق من ذلك من خلال دراسة "الملاحظات الباليونتولوجية" Paleontological observations (أى دراسة الحفريات الخاصة بأنواع قديمة بائدة)، غير أن هذه القضية لا تزال حية حتى الآن دون حسم.

يتبقى السؤال عن عدد المستويات الخاصة بالانتقاء الطبيعى، على اعتبار أن ذلك يمثل قضية نظرية مهمة يمكن من خلالها معرفة مدى المشكلات التى صنعها التغير التطورى، وهى مشكلات تفوق استيعاب أصحاب وجهات النظر الشائعة حالياً. لذا، فقد تم طرح العديد من الانطباعات المتناقضة، غير أنه تم استبعادها فى ظل العديد من الشواهد المادية الرائدة. فالبيولوجيا التطورية تم توضع فى الفراش على يَدَىّ "داروين" كى تنام، لكنها نظرية ديناميكية لا تقف عند حد معين، وهذا بفضل الاكتشافات العلمية المتلاحقة والمتراكمة التى لا تتعارض مع هذه النظرية بل تدعمها بقوة. تكمن الأهمية فى ذلك فى ملاحظة التغييرات التطورية التى حدثت منذ عدة ملايين من الأعوام لمجاميع وأنواع عديدة وقد تشعبت فيما بعد لتعطى فصائل جديدة، فى ظل تنافس قوى بين الأفراد والجماعات بغية الوصول إلى تكاثر ناجح.

الانتقاء الجنسى

على امتداد ساحل ولاية كاليفورنيا الأمريكية، وتحديداً على شواطئ جزيرة "انو نيفو"، يمكن لأى واحد منا أن يرى ذلك المشهد الذى يتكرر فى شهر ديسمبر من كل عام، عندما تتجمع قطعان حيوان "فيل البحر" من أجل التزاوج. فالتزاوج موسمى لدى تلك الحيوانات الثديية. (حجم ذكر فيل البحر يفوق حجم الأنثى). يستمر موسم التزاوج شهرين كاملين، وخلال هذه الفترة تظل الذكور على الشاطئ، وكثيراً ما يُلاحظ ذلك العنف بين الذكور وبعضها البعض سعياً وراء الحصول على أكبر عدد من الإناث من أجل التزاوج.

بعد فترة يُلاحظ أحد الذكور القوية (يُطلق عليه الزعيم) وقد استحوذ على عدد من الإناث؛ لذا فإن العراك بينه وبين الذكور الأخرى يظل متواصلاً طوال موسم التزاوج. فالزعيم يحاول الحفاظ على إناثه من تطفل الذكور الأخرى التى تحاول تلقيح إناثه (يُطلق عليهن مسمى حريم Harems). فى حين تسعى تلك الذكور جاهدة فى

الحصول على فرصتها فى التزاوج وإعطاء نسل جديد. يعتبر الذكر الزعيم من أقوى ذكور القطيع؛ وبالتالى بمقدوره الاستحواذ على جميع الإناث اللاتى وصلت أعمارهن إلى ٣ أعوام ويتزاوج معهن. ومن أجل أن يضمن توريث چيناته عن طريق حيواناته المنوية لا حيوانات غيره المنوية، فإنه يقوم بتلقيح كل واحدة من حريمه أكثر من مرة خلال تلك الفترة. إلا أن لكل موسم تزاوجى زعيماً جديداً غير الزعيم السابق، وقد يكون فى الموسم الواحد أكثر من زعيم. لقد لوحظ من خلال الإحصائيات التى تناولت سلوك التزاوج لدى أفيال البحر، أن ٤ بالمائة من ذكور القطيع هم آباء لعدد من الصغار يصل إلى ٨٥ بالمائة من جميع صغار القطيع الذين يتم توالدهم فى كل عام.

يُعتبر نموذج التزاوج لدى أفيال البحر مثالاً دراماتيكيًا لظاهرة لاحظها "داروين". وفى الأنواع الأخرى، نجد هناك فصائل حيوانية عديدة تختلف فيها الذكور عن الإناث مورفولوچيًا وسلوكيًا. فلقد لاحظ "داروين" ذلك التنافس الشرس بين الذكور خلال مواسم التزاوج فقط. أما الطرف الآخر من تلك المسرحية الطبيعية، فيتمثل فى الإناث التى تكون فى وضع من الاختيار الذى يسمح لها بانتقاء الذكر الأفضل بالنسبة لها. ومن تلك الظاهرة خرج "داروين" بتفسير لذلك النسق السلوكى القائم على الصراع ومبدأ القوة فى بلوغ التكاثر. فقد رأى أن كل تلك المسرحيات التى تقوم بها عجول البحر وغيرها من الفصائل الحيوانية الأخرى، وإن اختلف السيناريو فى كل مرة، ما هى سوى ثمرة تطورية أصلاً أسماها "الانتقاء الجنسى" Sexual selection.

فى الواقع، لا يمكن القول بأن فكرة الانتقاء الجنسى تمثل إضافة قوية لنظرية التطور؛ سوى أنه فى العقود الأخيرة صار لمفهوم الانتقاء الجنسى قيمة أكثر عن ذى قبل من خلال المشاهدات الحديثة.

نظرية الاستثمار الوالدى

يلاحظ لدى الأنواع التى تتكاثر جنسيًا "بشكل ثنائى" Dimorphism (الذى يحدث بين ذكر وأنثى من نفس النوع)، أن ذلك النوع من التكاثر يتسم بالتنوع السلوكى الشديد. فتاريخ التكاثر الجنسى يمثل أحد النتائج المثيرة للعملية التطورية. فنظرية "الاستغلال أو الاستثمار الوالدى" Parental investment تعود إلى "روبرت تريفرز" الذى خرج بها عندما حاول الحصول على فرضيات تطورية قوية مشتقة من عملية الانتقاء الجنسى.

الفكرة التى تتمحور حولها تلك النظرية: تتمثل فى ذلك "الثمن" الذى يتم دفعه من قبل الأنواع التى تتكاثر جنسيًا.(يتمثل ذلك فى بذل كل من الذكر والأنثى الكثير من الطاقة والجهد، وقد يصل الأمر فى بعض الأنواع إلى وفاة أحد الوالدين أو كليهما عقب إتمام عملية التكاثر والإنجاب).

قام "تريفرز" بتعريف الاستثمار الوالدى بأنه: تقديم أحد الوالدين - أو كليهما - أفضل قدر من الإمكانات المتاحة لنسلهما ضمانًا لبقاء ذلك النسل إلى أن يصل إلى مرحلة التزاوج، وبالتالى يحدث التواصل فى توارث جيناتهما. ما يقصده "تريفرز" يشير إلى ما يمنحه الأفراد كل لنسله. وهذا ما سنتناوله بشىء من التفصيل فى الفصل القادم.

إحدى صور الاستثمار الوالدى تتمثل فى إنتاج الخلايا الجنسية الذكرية (الحيوانات المنوية) بأعداد كبيرة فى مقابل كل بويضة أنثوية، بنفس الطريقة التى تم بها إنتاج تلك الأمشاج (يُقصد طريقة الانقسام الميوزى الذى يحدث فى مناسل الذكور والإناث)، وبقدر من التكلفة الأيضية أو الاستقلابية (أى مقدار الغذاء الذى يتم بذله جرَّاء تلك العملية). فإذا كان الأمر هكذا: فإن ما تقدمه الإناث من ثمن لأنسالها يفوق مقدار ما يقدمه الذكور. الحقيقة أن تكلفة الاستثمار الوالدى نجدها عالية لدى بعض الأنواع الثديية. لقد عرفنا أنه عندما يتم تخصيب البويضة فإنها سرعان ما تنقسم خلويًا، وبشكل لا نهاية له، إلى أن تعطى جنينًا. خلال فترة الحمل يتغذى الجنين معتمدًا فى ذلك على أمه. أما الرعاية اللصيقة فهى من الأم. وأما الاستثمار المقدم من الذكور فيشمل دفاع الذكر عن أنثاه وعن نسلهما، وقد يمتد ذلك إلى ما بعد الإنجاب بفترات طويلة. وفى الثدييات اللابشرية، فنجد الذكر يدافع عن أنثاه وعن صغارهما من المفترسات المهددة لحياتهم بقدر قد يجعله يدفع حياته ثمنًا لذلك: بالإضافة إلى تأمين الموارد الغذائية للأم والصغار خلال فترة الحضانة. بعض الفصائل الحيوانية تقدم ذكورها استثمارًا والديًا جيدًا، يتمثل فى حماية الإناث بشكل دقيق خلال فترة التزاوج، وحماية الصغار فيما بعد، وصولاً إلى اعتماد هؤلاء الصغار على أنفسهم. إلا أن ما يحدث لدى الحيوانات التى تتكاثر موسميًا يمكن اعتباره استثمارًا والديًا معكوسًا: بمعنى أنه ينتهى بانتهاء فترة التزاوج. وهنا يكون ثمة تفاوت فى الاستثمار الوالدى بين الذكر والأنثى.

يحتوى مفهوم الاستثمار الوالدى على جوانب قد تغيب عنا، منها مثلاً: قد يكون ثمن ذلك الاستثمار ربما يفوق ـ وبقدر كاف ـ المحصلة الكلية للناتج التكاثرى من النسل. فإذا كانت الإناث هى نوعًا ما من الطيور التى تعطى بيضًا وفيرًا، وبمقدورها توفير المأوى الآمن لصغارها عقب الفقس، بالإضافة إلى الطعام؛ فإن هذا يفرض عليها بذل الجهد الذى يحقق لها أفضل استثمار والدىّ وببلوغ النسل مرحلة الاعتماد على الذات تكون احتمالات تعرض أفراد ذلك النسل لأخطار الافتراس والجوع قد بلغت معدلات متدنية، فى نفس الوقت الذى تعمل فيه أخطار أخرى بصورة إيجابية بالنسبة للنسل. فمثلاً تعرُض بعض النسل للافتراس من قبل بعضها البعض أو من قبل حيوان ضار آخر، أو التعرض للهلاك نتيجة التعرض للكائنات المرضة. كلها عوامل تعمل فى صالح بقاء الأفراد الأصلح وراثيًا؛ وبالتالى يمكن الاعتماد عليها فى بلوغ تكاثر ناجح فى المستقبل.

عندما يكون هناك تفاوت كبير فى مقدار الاستثمار الوالدى بين ذكور وإناث النوع الواحد؛ فإن الذى يقدم استثمارًا أبويًا أكبر ربما يمثل مصدرًا تكاثريًا محدودًا. وهذا الأمر قد يكون متبوعًا بالعديد من الأمور السلوكية، منها على سبيل المثال ذلك التنافس الشرس بين الذكور بهدف الحصول على أفضل فرصة تزاوجية، مثل ذلك السلوك هو فى حقيقته نوع من الانتقاء الجنسى، وهذا ما نلاحظه بوضوح بين الحيوانات الضخمة التى تتميز ذكورها بسلوك عدوانى. وبعبارة أخرى؛ إن تباين أنماط الاستثمار الوالدى بين الأنواع المختلفة يَكمُن خلف سيرورة شاملة هى "الانتقاء الجنسى". أما إذا كان الأفراد الذين يمارسون الجنس بهدف التكاثر لديهم خبرة جيدة فى كيفية تقديم الاستثمار الوالدى الجيد (يمكن أخذ البشر كمثال على ذلك)، بالإضافة إلى الخبرة فى اختيار الرفيق الذى سيتزاوج معه، حينئذ يتم تدعيم ذلك الاستثمار الوالدى من خلال التكاثر عن طريق اتباع العديد من السلوكيات التزاوجية التى تعمل فى صالح بلوغ تكاثر ناجح، فربما يرجع ذلك إلى حرية انتقائية فى اختيار الفرد الذى سيتزاوج معه. لذا فإن حرية الاختيار التزاوجى لدى البشر، تعمل فى صالح بلوغ دور تكاثرى جيد وناجح.

نحن لا ننكر ذلك الدور الذى قامت به العمليات التطورية فى تنوع عمليات الانتقاء الجنسى لدى الأنواع المختلفة، بالإضافة إلى عمليات انتقائية يمكن أن توصف بأنها على قدر من التناقض. فمثلاً: نجد لدى الأنواع التى تتصارع فيها الذكور بهدف الحصول على عدد أكبر من الإناث الناضجات جنسيًا أن ثمة انتقاء جنسيًا تقوم به

الإناث أيضًا للذكور الأفضل، فمثل تلك الإناث ترفض التزاوج مع ذكور ذوى خصائص غير جيدة. والذكر الجيد هنا هو الذى يقدم أفضل استثمار أبوى للنسل فيما بعد التزاوج، مثل الأب القادر على منح صغاره أفضل قدر من الحماية. وعمومًا: الهدف من كل هذا هو العمل على الارتقاء بمستوى النسل جينيًا ومعيشيًا. على الجانب الآخر، قد يحدث تعارض بين انتقاء الذكور للإناث، وانتقاء الإناث للذكور. وفى ذلك تحدٍ قد يمثل عائقًا فى وجه الذكور كى تثبت مقدرتها الجيدة فى القيام بأفضل مستوى واستثمار تكاثرى.إضافة إلى هذا، فى بعض الأنواع الحيوانية نجد النتائج المتعلقة بالنظام التزاوجى قد تعتمد على خصائص أخرى ذات صلة بدورة الحياة، فمثلاً: طبيعة الاستثمار الأبوى للذكور قد ترتبط بمقدار تطور النسل فى النمو. يتجلى ذلك فى الأنواع التابعة لرتبة الرئيسيات.

استراتيجية الثبات التطورى

ربما يكون هناك تعانق فى المضمون بين مصطلح الأنماط المورفولوجية المتبادلة ومصطلح "استراتيجيات الثبات أو الاستقرار التطورية" Evolutionary stable strategies. فكلمة استراتيجية تنطبق على ما كنا نقصده سلفًا حول مفهوم كلمة "تصميم" الذى لا يتضمن أى تخطيط مقصود. إذًا، يمكن اعتبار "استراتيجية الثبات التطورى" إحدى النماذج المورفولوجية التى تميز الفرد (غالبًا ما تكون تلك الاستراتيجية فى شكل سلوك يميز الكائن الحى عند القيام به). فإذا حدث توافق فى ذلك الأمر بين كل أفراد الجماعة من الذكور: فهذا يشير إلى أن الإناث لديها المقدرة على أن تميز بين أفضل الذكرين المتنافسين يمكن أن تتزاوج معه من أفيال البحر. فالاعتماد على الشكل المورفولوجى وحده لا يفيد فى ذلك الأمر. لذا فإن الأنثى تحاول أن تهتدى إلى الذكر الأفضل بعد الانتهاء من نزالهما. فالذكر الذى يتراجع ويفر هاربًا هو الذى يتراجع عن القيام بدوره التكاثرى، أما المنتصر فهو الذى يفوز بإناث عديدة من الإناث الصغيرات، وتلك أفضل مكافأة له. لكن الحكاية لا تنتهى عند هذا الحدث: بل على الذكر المنتصر أن يدفع ضريبة أخرى يعانى كثيرًا عند دفعها وهى مسئوليته عن حماية "حريمه" خلال فترة التزاوج من الذكور المتطفلة. على هذا، فإن استراتيجية الثبات التطورى هى الوحيدة التى يتم من خلالها ترجيح كفة الذكر الذى سيتكفل بدفع ثمن حصوله على فرصة التزاوج (وفق الصلاحية التكاثرية المتاحة لديه)، بقدر قد يتخطى الثمن الذى

دفعته الذكور المنهزمة. هذه "اللغة" يجب تطبيقها على مثل تلك الحيوانات التى تُعتبر بالنسبة لنا مثل "عداد رقمى". إلا أن الإطار الخاص بتلك السيرورة قد يتفق نوعًا ما مع العديد من الملامح السلوكية للعديد من الأنواع الحيوانية الأخرى. ولكن بتفاصيل مختلفة، مثل تلك العملية لم يكن الإنسان بمنأى عنها طوال تاريخه المثير. فمثل تلك العملية تكشف بعضًا من كثير عن المواصفات التى يرجوها الرجال والنساء فى اختيار كل واحد منهم للآخر من أجل التزاوج.

فى الغزال والظبيان البرية تجد القرون تنمو خلال موسم التزاوج (فى بدايات فصل الربيع)، فبانقضاء الموسم التزاوجى تتساقط قرون الذكور جميعًا. أما فى عالم الطيور، فقد كان تركيب المخالب وفق النوعية الغذائية، وعلاقة ذلك فى عملية الاستثمار الوالدى فى أن لتلك المخالب الدور فى تأمين المورد الغذائى للنسل. وبوجه عام، يمكن القول بأنه من الصعب علينا حصر استراتيجيات الثبات التطورى لدى الأنواع الحيوانية المختلفة، فقد يقع أى حيوان فى دائرة الاختيار المتعدد. وبما أن هناك احتمالات بوجود تنازلات قد تحدث من قبل بعض الأفراد. إيمانًا منا بعدم وجود الكمال التام فى الطبيعة: إلا إنه يبقى الهدف الخاص بكل نوع فى العثور على طريقة يمكن من خلالها الحصول على تصميم تطورى من أجل بلوغ الصلاحية التطورية.

الفصل الرابع

استعراض الأسباب المركبة للسلوك

بما أن معظم الرجال لديهم المقدرة على معرفة النساء الأكثر تميزًا عن غيرهن؛ كذلك النساء لديهن الآراء الموثوق فيها تجاه الرجال، فهما(الرجال والنساء) يحمل كل منهما خصائص معينة تم توظيفها وفق ما هو لدى الطرف الآخر من إمكانات. لقد تم تزويدهما بإمكانات فسيولوجية متباينة عن الآخر، ومع هذا كان التلازم الشديد بينهما؛ من أجل بلوغ أهداف مشتركة.

(نقلاً عن رواية " الناسك الساهر" لأوليفرج. سميث، ١٧٧٦).

علينا ألا نتقاتل من أجل الحصول على الحب مثلما يفعل البعض من الرجال، ولكن علينا أن نتعب ونحتطب ونبحث عنه دون الابتهال كي نحصل عليه.

(نقلاً عن رواية "حلم ليلة صيف " لوليم شكسبير، ج ١، ٢).

فى الفصل السابق رأينا أن هناك عمقًا فى فهم نظرية التطور الداروينى خلال العقود الأخيرة بفضل الاكتشافات العلمية الحديثة. بالإضافة إلى تلك القواعد الأربع التى تناولناها سلفًا المتعلقة بأهمية التطور ودور كل منها فى تطور السلوك.

أولى تلك القواعد: التحقق من حدوث حالات شائعة من الانتقاء الطبيعى على مستوى الأفراد وليس الجماعات. فبوجه عام، من الخطأ اعتبار بعض البراهين المتمثلة فى بعض العمليات التطورية التى تم التوصل إليها فى العقود الأخيرة والتى أثمرت عن نماذج تطورية معينة أنه تم استيعابها أول مرة من خلال نظرية "داروين" التطورية. فبالنسبة للعديد من علماء البيولوجيا، فقد أمكن التوصل للعديد من النتائج التطورية من خلال تحليلات سلوكية مقارنة. فمثلاً نجد أن واحدًا مثل "جورج ويليامز" أحد من

كانت لهم نظرة فاحصة للعديد من النماذج التطورية السلوكية نتيجة لتحليلات سلوكية، فقد أورد ذلك فى كتابه الذى نُشر عام ١٩٦٦ والذى حمل عنوان: "التكيف والانتقاء الطبيعى" Adaptation and Natural Selection.

القاعدة الثانية: هى تلك النقطة المتعلقة بمفهوم الصلاحية الشاملة متمثلة فى العديد من النسخ الجينية التى تحملها أنواعًا عديدة مختلفة. حيث إن هناك العديد من الجينات ذات الصلة بسلوكيات معينة، مثل سلوك الإيثار الذى يمكن تعزيزه من خلال التعامل بين الأقرباء من ذوى الصلات الوراثية أو بين الأفراد بوجه عام.

القاعدة الثالثة: نظرية الاستثمار الوالدى، وهى نظرية تم إثراؤها من خلال دراسة سلوك التكاثر لدى الأنواع المختلفة. بالإضافة إلى العلاقة بين الوالدين وصغارهما.

القاعدة الرابعة: مفهوم " استراتيجيات الثبات التطورى"، ذلك المفهوم الذى نشأ من محتوى نظرية الألعاب المتعلقة بالسلوك التطورى لدى الأحياء الحيوانية.

والآن سنذهب للبحث فى أمر المزيد من تفاصيل بعض القضايا التطورية التى تكمن فى عالم الحيوان كسلوكيات يقف المتفكر أمامها مثقلاً بالعديد من التساؤلات. مثل قضيتَى التكاثر والصلاحية، وأبعادهما على ذلك المخلوق شديد التعقيد المدعو الإنسان. إضافة إلى ذلك المضمون المشوه المتمثل فى العلاقة بين الأجناس.

ماذا يعنى الجنس ؟

قبل الخوض فى غمار إجابة عن ماهية الجنس، دعنى أضع سؤالاً جوهريًا هو: لِمَ كان الجنس موجودًا لدى الجميع ؟

لنبدأ السُّلَّم من أول درجة. عندما يتناول عامة الناس مفهوم "الجنس" Sex بلغتهم الدارجة، فإنهم عادة ما يتجهون إلى الإشارة إلى تلك العلاقة الحميمية بين الذكر والأنثى بواسطة الجهاز التناسلى لكل منهما بغرض التناسل، أو بغرض إشباع الرغبة الجنسية لكل منهما من خلال الاتصال الفيزيقى المعروف بمصطلح الجماع.

الحقيقة أن جوهر الجنس أكبر من ذلك بكثير، وجوهر تلك العملية يتمثل فى التقاء الجينات الوراثية من مصدرين مختلفين أحدهما ذكر والآخر أنثى، فينتج فرد جديد مختلط وراثيًا من هذين المصدرين. يمتلك الفرد الجديد نمطًا وراثيًا خاصًا به. ومع

هذا فنحن لا ننكر أن وجود الجنس منذ أزمنة بعيدة من تاريخ الكائنات الحية التى تمارسه يُعتبر لغزًا محيرًا، فالجنس هو لغز بيولوجى بالدرجة الأولى. وبما الشىء الذى أضاف المزيد من الحيرة فى قضية الجنس هى الحرية التى تم بها تناول الجنس كعملية حيوية وثيقة الصلة بالتطور؛ الأمر الذى عمل على توسيع مساحة الاستنتاجات وتراكمها بمرور الوقت. لقد تمثل اللغز فى ذلك الاستفهام، وهو:

إذا كانت صلاحية الآباء (من الجنسين) قد انسجمت معًا عن طريق تاريخ سلفى قديم تضمن عملية الانتقاء الطبيعى الصارم التى خضع لها الأفراد على امتداد ذلك التاريخ، إلا أن نموذج الصلاحية التكاثرية ظل ثابتًا على حاله دون تغيير . الحقيقة أن هناك العديد من الأمور المجهولة بالنسبة لنا !

عندما تلتقى جينات الذكر مع جينات الأنثى تحدث " لخبطة عشوائية" سببتها عملية التشبيب الحر، وهذا قد يؤثر على ثبات المعلومات المتوارثة لأمشاج النسل التالى الناتج من ذلك التزاوج. نعرف أنه عقب اندماج الحيوان المنوى مع البويضة يحدث أن يكتمل العدد الصبغى داخل تلك البويضة المخصبة، يعقب ذلك انقسامات خلوية لا حصر لها، يسفر هذا عن اندفاع حشود من الجينات كى يظهر تأثيرها على الفرد الجديد من خلال التمايز النسيجى الدقيق، فى ظل صلاحية منخفضة فى تلك الأثناء. أى أن الفرد الجديد (الجنين) لديه ذخيرة وراثية مكتملة؛ غير أنه لا يقدر على إبداء أدنى قدر من التلاؤم مع البيئة الخارجية؛ أى خارج الرحم. (يتجلى الفارق الواضح فى ذلك فى الأنواع التى تمارس التكاثر بصورة لا جنسية، حيث يهلك الكثير من أفراد النسل الناتج). فالأنواع التى يتصف ذكورها باستثمار والدى ضعيف، نجد الإناث تقوم بإعطاء الكثير من النسل فى كل مرة، هذا إذا كان التكاثر لا جنسيًا. المثال على ذلك داخل مملكة النحل عندما تعطى الملكة ذكورًا دون إخصاب ذكرى من خلال عملية التوالد البكرى. فالذكور تقدم استثمارًا أبويًا ضعيفًا خلال وجودها فى الخلية ولا دور لها إلا عندما تتزاوج مع الملكة، وتعطى الملكة الأم شغالات عندما تقوم بخلط المشيج الذكرى مع بويضاتها.

إذًا: ما المكسب الحقيقى الذى يعود للكائنات الحية من وراء الجنس ؟

يضمن التكاثر الجنسى للكائنات الحصول على أفضل التوليفات الوراثية من الجينات المخلوطة من مصدرين مختلفين. فإذا كان الأمر هكذا؛ فأى النماذج التكاثرية هى الأفضل ؟

تعتمد الإجابة عن سؤال كهذا على بعض التفاصيل لبعض الوقائع، بيد أن فهم المعضلة لم يتبلور بعد. فمن المتوقع أنه إذا كان الانتقاء الطبيعى قد أسفر عن إنتاج أجيال على درجة عالية من الكفاءة، فإن ذلك لا يمكن أن يحدث إلا فى وجود تأشيبات وراثية جيدة كى تعيش الذرارى بشكل جيد فى بيئاتها المختلفة. أما إذا كان لدى الآباء طفرات مؤذية يتم حملها على الأمشاج وإمرارها إلى الأنسال، فإن التكاثر الجنسى قد احتاط بتنظيم معين قوامه التنوع الكبير فى الطرز الوراثية، وبقدر يمكن معه التخلص من هذه الطفرات عبر الأجيال المتعاقبة. فى المقابل من هذا نجد أن استمرار وجود الطفرة عبر الأجيال المتلاحقة يرتبط ـ وبقوة ـ بعوامل انتقائية داعمة الاستمرارية، ذلك إذا لم يتم استبدال تلك الطفرة بطفرة أخرى جديدة مضادة لها تظهر فى أحد الأجيال التالية، يحدث ذلك عندما يُقابل الجين المُطفر بانتقاء سلبى قوى.

يقود الانتقاء السلبى مثل تلك الطفرة إلى الفَنَاء مادامت توجد جينات أخرى ذات قوة وراثية تفوق من حيث التأثير قوة تأثير الجين المُطفر.

يحدث انتقاء طبيعى "للنسائل" Clones الناتجة عن تكاثر لاجنسى فى ظل عوامل معينة. وبالتالى فإن معدل التطور يكون بطيئًا إذا ما قورن بالتكاثر الجنسى الذى يتضمن تأشيبًا وراثيًا يعمل على تنوع السمات الوراثية فى أفراد النسل. هذا التنوع الوراثى الجيد قادر على مجابهة تراكم الطفرات الضارة. يمكن ملاحظة ذلك الأمر إذا كان التزاوج بين أفراد الجماعة كبيرًا ومتنوعًا (بمعنى تزاوج أكبر قدر من الذكور التى لاتمتُ بصلة قرابة وراثية إلى الإناث التى ستتزاوج معها).

إذا كان التكاثر الجنسى يقوم على أساس من المنافسة بين أفراد الجماعة؛ فإن ذلك يكون مستحسنًا ويصب فى صالح النسل. نلاحظ مثل ذلك فى الجماعات ذات الكثافة العددية العالية، مع ميل محدود لدى بعض أفرادها للانعزال بعيدًا عن الجماعة. أيضًا نجد التكاثر الجنسى يزيد من أعداد النسل القادر على توطن بيئات عديدة ذات خصائص فيزيقية متنوعة. يحدث ذلك عندما تتجاوز أعداد الجماعة الواحدة الحدود القصوى التى لا يمكن بعدها تحمل المزيد من الأفراد.

معظم الفرص المتعلقة بإنتاج أفراد على قدر من التنوع الوراثى، ربما تنشأ عندما يكون المستقبل البيئى مجهولاً بالنسبة للكائنات الطبيعية. حيث إن الكائنات ـ بمن فيها نحن البشر ـ لا تقدر على التخطيط كى تعطى أفراداً "مُصممة" من أجل التكيف مع جميع الظروف البيئية التى يمكن أن تواجهها فى المستقبل. فهى مجرد عوامل فيزيقية مجهولة التفاصيل. والأمر هنا أشبه ما يكون بلاعب لعبة البوكر المحظوظ غير المقيد بامتلاك أول خمس ورقات كوتشينة ويقوم بتوزيع الكروت على باقى اللاعبين.

وهكذا، نجد التكاثر الجنسى يمنح الكائن الجديد الفرصة لتعزيز تراكم تلك الحشود الجينية الجيدة، فى ظل منافسات انتقائية فعالة مع الآخرين من نفس أفراد النوع أو الجماعة. ومن أجل أن ينتشر التكاثر الجنسى بين الأنواع، فإن ما يتم تحصيله من منفعة نتيجة لقيام الأفراد به يجب أن يتخطى مقدار التكاليف التى يدفعها الأفراد نتيجة لذلك." فـفرضية الملكة الحمراء" Red Queen hypothesis (الملكة الحمراء هى إحدى شخصيات رواية "لويس كارول" النظر من خلف زجاج النافذة. تحكى عن الفتاة "أليس" التى تجد نفسها فى عالم العجائب، عالم يشذ عن القوانين الفيزيقية الدارجة كالتى فى عالمنا. لقد تضمنت تلك الرواية المقولة الشهيرة التى ذكرتها الملكة الحمراء "لأليس" بقولها: عليك الجرى بأقصى سرعة كى تَبْقَى فى مكانك). هذه المقولة أوحت للبيولوجيين بأن أى تغير بيئى مؤثر قد يدفع نحو ظهور تغير وراثى فى الأفراد الجديدة، بهدف أن تتمكن تلك الأفراد من العيش على هذا الكوكب.

لا شك فى أن التكاثر الجنسى يمثل أفضل أنواع التكاثر قاطبة فى منح الأفراد الناتجة المقدرة على مقاومة الظروف البيئية المختلفة أو التكيف معها. فالكائنات الناتجة عن تزاوج جنسى تُبدى دائماً مقاومة تكيفية غير عشوائية وفق ذخيرتها الوراثية، بهدف التعامل مع ظروف بيئية جديدة غير دارجة. وضع كهذا ربما يتم استغلاله فى صالح الكائن الحى. فى نفس الوقت الذى تبدو فيه تلك التقلبات البيئية وكأنها عشوائية، ولكن من خلال النظام البيئى الحيوى فربما يكون الحال بين الحيوانات العاشبة والمفترسة والطفيل وعائله، فى صراع دائم منْ أجل البقاء. فى الوقت نفسه، العمل على بلوغ أفضل مستوى من التكيف الفعال الذى يكون وراء تحسّن مستوى النسل فى مقابل الأنسال من الأنواع الأخرى.

كذلك نجد التكاثر الجنسى يشيع لدى الأنواع ذات المعيشة الطفيلية بشكل يفوق الأنواع الأخرى الأقرب منها تطوريًا، مقارنة بالأنواع الأخرى كالتى تحيا حياة غير طفيلية. أما الأنواع التى تعيش فى بيئات تتسم بالتقلبات البيئية العنيفة، فعادة ما تلجأ إلى التكاثر اللاجنسى. فالمَواطن القلقة فيزيقيًا والبيئات التى تتسم بسرعة الزوال تحتوى على أنواع تلجأ إلى التكاثر اللاجنسى. ففى بعض المناطق الاستوائية المرتفعة، ومناطق المياه العذبة، ومناطق البيئات البحرية؛ نجدها تحوى أنواعًا تربط فيما بينها علاقات مثيرة للدهشة، لكنها فى الحقيقة هى علاقات لا توحى بأن هناك دورًا للبيئة فى تحديد نوعية التكاثر، سواء أكان جنسيًا أم غير جنسى.

فالتكاثر اللاجنسى قد يكون وراء قيام الكائن بإنشاء علاقة متبادلة أفضل مع البيئة المحيطة. قد يتبلور ذلك فى صورة مكافأة الكائن الحى فى القيام بتكاثر يمنحه الكثير من النسل، بالإضافة إلى وجود أدنى قدر من المنافسة مع الأفراد الآخرين.

الحقيقة أن بعض الأنواع ذات تكاثر جنسى والأنواع الأخرى لا جنسية التكاثر، وأنواعًا أخرى تتأرجح فى تكاثرها بين النوعين. حيث تتحدد نوعية التكاثر وفق ما يحتاجه الكائن الحى ووفق ما تقتضيه مصلحته. فوجود التكاثر الجنسى واللاجنسى معًا لدى نوع معين من الكائنات الحية يُعد مثالًا على الانتقاء الطبيعى الذى يسير فى مسارات متعددة. لكن سيظل الجنس بالنسبة للنظرية التطورية الداروينية عالمًا مليئًا بالأسرار فى ظل وجهات نظر غير مؤكدة.

جوهر عملية الاستثمار الوالدى

فى بعض فقرات هذا الكتاب سأتعمد ذكر ما أورده " ريتشارد دوكنز" فى أمر نظرية الاستثمار أو الاستغلال الوالدى عندما كان يعمل مُحاضرًا فى جامعة أكسفورد كبيولوجى متفرغ. نعرف أن " دوكنز" ليس مجرد كاتب فى علوم البيولوجيا فقط ويمتلك قدرًا من الشهرة؛ بل يملك ميزة أخرى هى استماعه لآراء الآخرين بشكل جيد. وبما أننى أملك ميزته الأخيرة، فأنا لا أرى أنه لا يوجد أى انتقاد لأسلوبه الواضح فى الكتابة، سوى أن الكثيرين من القراء قد يشعرون بصعوبة فهم بعض المصطلحات التى ترد فى كتاباته؛ لأن الكثير من الكلمات الإنجليزية تشير إلى معانٍ عديدة. كذلك الأمر بالنسبة للعبارات التى يمكن أن تُفهم بأكثر من مضمون. وأنا سأعود مرة أخرى فيما بعد كى أتناول قضية اللغة كقضية ذات علاقة وثيقة بالتطور.

قد يكون من المثير أن نعرف أن بعض أنواع البكتريا والفطريات تمارس الجنس في شكل تزاوج متباين الأنماط (أي بأشكال مختلفة)، مع استبعاد وجود خصائص مورفولوجية متباينة بين الجنسين من أفراد الفصيلة الواحدة. فإذا كان الأمر كذلك: فكيف تقرر أن بعض الأفراد مذكرة والأخرى مؤنثة لدى تلك الكائنات؟ نلاحظ ذلك لدى الجنسين بوجه عام وقد تشكل جسم كل واحد منهما: كي يكون مهيئًا للقيام باستراتيجيات متبادلة بحيث يمكن لأحدهما بذر أمشاجه في جسم الآخر.

والآن دعونا نتحدث عن تلك المسألة

أحد الجنسين الذي نطلق عليه " ذكرًا " يعطي خلايا جنسية مذكرة تسمى الحيوانات المنوية (أو النطاف)، والجنس المقابل المسمى مجازًا " أنثى" يعطي خلايا جنسية مؤنثة هي البويضات. غير أن الأمشاج الأنثوية يتم استغلالها تكاثريًا بشكل أفضل من الأمشاج الذكرية. لقد أطلق" دوكنز "على تلك الاستراتيجية مصطلح "استراتيجية الإخلاص" Honest strategy.

الملاحظ أن حجم كل خلية من خلايا الأمشاج الذكرية يقل كثيرًا عن حجم البويضات الأنثوية، حيث إن البويضة لا تحتوي على أدوات للحركة؛ ولذا فهي ساكنة، بخلاف الأمشاج المذكرة ذات السوط الذي يتم التحرك به. وإذا تحركت البويضة داخل الجهاز التناسلي الأنثوي فإن ذلك يتم عن طريق عوامل أخرى.

يحتوي الحيوان المنوي على مقدار من المادة الوراثية الدناوية D N A يعادل نصف ما لدى كل خلية جسدية أخرى. كذلك الأمر بالنسبة للبويضة. عند التخصيب يقوم الحيوان المنوي باختراق البويضة؛ فيصير العدد الصبغي مكتملًا لدى الجنين الجديد. وتصير البويضة لاقحة زيجوتية في طريقها نحو تشكيل جنين جديد، يحتوي من الصفات الوراثية من الأب والأم بمقدار النصف لكل منهما. هذه الاستراتيجية أطلق عليها " دوكنز " مسمى " استراتيجية التناسل" Sneaky strategy. وبالرجوع إلى الاستشهاد الخاص "بدوكنز" الذي يرى فيه أن الأنثى تستغل، أو "تستثمر". تكوينها الفيزيقي في تلك العملية؛ لذا كان علينا تفحُّص ما تحويه تلك العبارة.

بالنسبة للعديد من الأنواع الحيوانية: نجد بدء عملية الاستثمار الوالدي عندما تشرع المناسل في تكوين الخلايا المشيجية. أما على مستوى الأنواع جنسية التكاثر فنجد تفاوتًا واضحًا في مستويات الاستثمار الوالديّ. ففي الأسماك يقوم كل من الذكر والأنثى خلال عملية التزاوج بطرح أمشاجهما في الماء في وقت واحد؛ فيتم تخصيب

البويضات بالأمشاج المذكرة خارج جسم الأنثى. وفى أنواع سمكية عديدة نجد الذكر والأنثى لا يقدمان لصغارهما أدنى قدر من الرعاية، وفى ذلك استثمار والدىّ محدود. حيث ينتهى دورهما بإلقاء كل منهما أمشاجه فى الماء فى نفس الوقت مع الآخر. يعمل ذلك على هلاك العديد من الصغار من قبَل أنواع مفترسة، وهذا ربما كان وراء إعطاء أعداد كبيرة من الأمشاج المذكرة والمؤنثة. فى نموذج آخر: يوجد فى بعض البحيرات بالقرب من الصخور المرجانية إحدى الفصائل السمكية التى تقوم فيها الأنثى بالدفاع عن صغارها ضد الافتراس، قد تمتد فترة الحماية إلى بلوغ الصغار أشدها وتمكنها من الاعتماد على أنفسها. وفصائل سمكية أخرى تعمد الأم إلى جعل فمها وسيلة لحماية صغارها فى حالة تعرض هؤلاء الصغار لخطر ما. أما لدى الطيور والثدييات فالأمر مختلف؛ لأن الذكور تقوم بتلقيح إناثها داخليًا؛ حيث يتم دفق الحيوانات المنوية داخل الجهاز التناسلى الأنثوى، وفى داخل ذلك الجهاز يحدث الإخصاب. غير أن إناث الطيور تقوم عقب تخصيب بيضها (بما فى ذلك البيض غير المخصب كما فى الدجاج) بإخراج بيضها خارج أجسامها، وعلى هذا يحدث أن تتنامى الصغار داخل البيض خارج جسم الأم. أما بويضات الأنواع الثديية فتظل فى أرحام الإناث. فإذا ما تم التخصيبُ تبقى البويضات المخصبة داخل الأنثى كى تمارس الانقسامات الخلوية، وصولًا إلى اكتمال نمو جسم الجنين. فى تلك الأثناء تعتمد الأجنة فى تغذيتها وإخراج فضلاتها على أمهاتها، بالإضافة إلى حصولها على الأكسجين. أما صغار الطيور والزواحف فتعتمد على "المُح" (المسمى أيضًا الزلال) فى تغذيتها خلال فترات تناميها داخل البويضة. باكتمال نمو أجنة الثدييات تحدث الولادة، فيخرج الصغير معتمدًا أيضًا على أمه فى التغذية من أثدائها بمنحه الحليب عالى القيمة الغذائية. أى أن التوالد لدى أنواع طائفة الثدييات يفرض على الوالدين تكلفة باهظة الثمن من أجل نسلهما. حيث يستهلك النسل قدرًا كبيرًا من طاقتهما، وفى ذلك الاستثمار تتفوق الإناث على الذكور. كما أن الأم تمنح نسلها قدرًا من الجينات يفوق ما يمنحه الأب ولكن بقدر ضئيل جدًا[٤]. فى هذا الوضع تمثل الإناث بالنسبة للذكور مصدرًا تكاثريًا لا غنى عنه

(٤) دائمًا ما تعطى إناث الثدييات نسلها صبغيًا جنسيًا يأخذ الرمز X هو الأكبر حجمًا من الصبغى Y الذى يمنحه الأب لنسله من الذكور. كما أن هناك عُضيات خلوية صغيرة تسمى "الميتوكوندريا" تحتوى على أجزاء من DNA تحوى جينات غريبة عن المحتوى الجينى الأصلى للخلية. فالميتوكوندريات وما بها من أجزاء دناوية يرثها أفراد الأنواع الثديية من الجنسين من أمهاتهم فقط دون آبائهم. (المترجم).

إطلاقًا. وإن الانتقاء الجنسى الذى تقوم به الذكور فى كثير من الأحيان هو مجرد سلوك تطورى يعمل فى صالح عملية التناسل؛ يتجلى ذلك بوضوح فى تلك العمليات التى تقوم بها الذكور بهدف تلقيح أكبر قدر من الإناث المستعدة للتزاوج.

على الجانب الآخر، نجد عمليات انتقاء الذكور من قبل الإناث بنفس الشكل الذى تقوم به الذكور أمرًا غير متاح للإناث. وبما أن الإناث تعتبر الذكور مصدرًا وحيدًا ومتاحًا للتكاثر؛ لذا فهى تجعل من نفسها هدفًا دائمًا للذكور من أجل التزاوج. ومن هنا تنشأ المنافسات الشرسة بين الذكور وبعضها البعض، غير أن المنافسة دائمًا ما تأخذ أنماطًا متباينة بتباين الأنواع الثديية. لكن التنافس الأكثر شيوعًا يتمثل فى العنف ولغة القوة بين الذكور، إلى حد يصل فى كثير من الأحيان إلى أن تَلْقَى بعض الذكور حتفها جراء ذلك التنافس، وهى بالطبع ذكور ضعيفة. لذا نجد لدى الأنواع التى تتنافس فيها الذكور وفق مبدأ القوة عادة ما يكون حجم الذكر أكبر من حجم الأنثى. فالذكر الفائز عليه أن يتجاوز العديد من النزالات مع الذكور الأخرى المتنافسة للتزاوج، بعدها يقوم بالتزاوج مع الإناث مفضلاً الإناث الشابة على الإناث العجوزة. ولا ينتهى الأمر بالنسبة له بمجرد تلقيح الإناث.

فيحرص الذكر الزعيم على ألا يقوم ذكر آخر بتلقيح أى أنثى من إناثه خلال موسم التزاوج، فيصبح أكثر عدوانية وشراسة تجاه جميع الذكور المتطفلة. وقد يعمد ذلك الزعيم إلى تكرار تلقيح إناثه أكثر من مرة خلال تلك الفترة؛ كى يضمن عدم قبول إناثه للتزاوج مع أى ذكر آخر.

لقد ذكرنا سلفًا أن المسببات المتعددة الخاصة بممارسة الجنس المزدوج (بين الذكر والأنثى) لوحظت أول مرة عن طريق "داروين"، عندما كان يدرس سيرورة الانتقاء الجنسى. فلقد اعتبر داروين أن الانتقاء الجنسى هو نتيجة طبيعية لتنوع أساليب الاستثمار الوالدى بين الأنواع.

يتمثل نجاح بقاء الجينات فى مقدرتها على الانتقال مع الأجيال المتعاقبة للنوع، حيث تتجمع الجينات ذكرية المصدر مع الجينات أنثوية المصدر فى الخلايا الجسمية للنسل عقب قيام كل من الذكور بممارسة استراتيجيات تزاوجية متباينة وفق النوع الحيوانى. غير أن الغاية النهائية واحدة؛ هى بقاء الجينات. فى بعض الحالات قد يكون هناك

تعارض وراثى ربما يكون على حساب المصلحة التكاثرية المشتركة بين الذكور والإناث. فالذكر والأنثى يقوم كل واحد منهما بتوريث مادته الوراثية لدى اللاقحة الزيجوتية. فى حين يجب أن تحمل مادتهما الوراثية ميزات وراثية تمنح النسل صلاحية نسبية للحياة فى الأرض. ذلك إذا كان الذكر قد أنهى دوره التكاثرى بتلقيح الأنثى ثم قامت الأنثى بالحمل ثم الولادة، ثم ترك كل منهما الآخر كى يمارس تكاثرًا جديدًا مع فرد آخر. سوى أن محصلة الاستثمار الوالدى الذى تبذله إناث طائفتَى الطيور والثدييات يفوق الاستغلال الذى تقوم به إناث الطوائف الحيوانية الأخرى. فإذا كانت الذكور تماثل الإناث من حيث ما تقدمه من استثمار والدىٍّ خلال عملية التخصيب المشيجى؛ فإنه من المتوقع أن تقوم تلك الذكور بترك إناثها بمجرد انتهاء التزاوج. هناك من يرى أن ترك الذكور لإناثها عقب التزاوج يمثل "استراتيجية تطورية" مقبولة بالنسبة للذكور فقط. ذلك إذا كانت الإناث قادرة على مواصلة دورها التكاثرى عقب حدوث التلقيح دون الحاجة إلى هؤلاء الذكور. غير أن ارتفاع مستوى استفادة النسل بالمادة الوراثية للأم ربما يقلل من فرص هجر الذكور لإناثها عقب التزاوج، وهذا يزيد من معدل الاستثمار الوالدى.

هناك "تكتيك غريزى" تقوم به إناث بعض الحيوانات كى تحصل من الذكر الزعيم على تلقيح أكثر من مرة خلال موسم التزاوج. يتمثل هذا فى أن ترجئ قبولها التلقيح من أى ذكر إلا عقب انتهاء المنافسات بين الذكور المتنافسة، وبالتالى يتحدد الذكر الأفضل من الناحية الوراثية بالنسبة لنسلها. أى أن قبولها للذكر الزعيم يكون مدعومًا بثقة غريزية أثبتها الواقع المشهود. لذا نجد عندما يحاول الذكر الزعيم تلقيح تلك الأنثى فإنها تعمد إلى إبداء سلوك يتسم باللطف والإذعان تجاه ذلك الذكر؛ الأمر الذى يعطيه شعورًا قويًا بأنها تقبل التلقيح منه دون أدنى قدر من الرفض. فمثلاً: فى بعض الأنواع من الطيور نجد قيام الذكر بالمخاطرة بقدر قد يفقده حياته من أجل نسله. فنجده يقوم بجمع القطع والعيدان الصغيرة من أماكن متفرقة لبناء عش التزاوج، وبمجرد الانتهاء من بناء العش يقوم على الفور بالإعلان عن نفسه بالغناء. كما يكتسب ريشه ألوانًا فاقعة وملفتة. هذا السلوك هو فى صالح الأنثى؛ لأنه يعنى بالنسبة لها أن مثل ذلك الذكر هو الأقدر والأجدر فى تقديمه لأفضل قدر من الاستغلال الأبوى لنسلهما فيما بعد. لذا فهى تقبله وليفًا لها. وإذا ارتفعنا تطوريًا وصولاً إلى بنى البشر،

فستجد أن مثل هذا السلوك الذي هو لدى ذلك النوع من الطيور يُقابل لدى إناث البشر بمفهوم " فتى الأحلام"، ذلك الفتى الوسيم، القوى، المرح، الغنى، الذى يمتلك أكبر قدر من الميزات التى قد لا توجد لدى معظم الرجال. وبوجه عام، فإن مثل ذلك المخطط التطورى يكون فعالاً إذا شمل الاستثمار الأبوى للذكر مراحل متأخرة من عملية التكاثر، وصولاً إلى اعتماد الصغار على أنفسهم. ففى فصائل الحيوان موسمية التزاوج نجد انتهاء ذلك الانتقاء الطبيعى بانتهاء فصل التزاوج ويبحث كل واحد عن وليف جديد له فى الموسم الذى يليه. وربما تعثر الأنثى فى الموسم التالى على وليف جديد لديه جينات وراثية أفضل. كما تمنح تلك الآلية التكاثرية فرصة جيدة يمكن بها عدم التقاء الجينات القريبة وراثياً؛ الأمر الذى يكلف النسل الكثير من المتاعب فيما بعد.

فى بعض الفصائل الحيوانية قد لا يكون هناك تطابق فى المصالح التكاثرية بين الذكور والإناث. المثال على ذلك عندما يكون الاستثمار الأبوى للذكور يفوق الاستثمار الأموى للإناث، يتجلى هذا فى بعض النماذج السلوكية غير الشائعة مثل حراسة الذكر لمنطقة النفوذ، أو بأن تكون مهمة إطعام الصغار على عاتق الذكر فقط. أما قبول الإناث للغَزَل الذى تقوم به الذكور، فقد ينطوى على مكاسب تكاثرية خلال فترات لا يكون فيها تزاوج، وقد يكون ذلك فى مصلحة الأنثى أيضاً؛ حيث يتم من خلاله خفض مستويات الجهد والوقت إلى الحد الأدنى، فالوقت والجهد يجب أن يستثمرهما الذكر فى القيام بمهمة التكاثر وتربية الصغار، وفى ذلك عون كبير للأنثى الأم. وعندما تختار الأنثى وليفها الذكر الذى تراه مناسباً كى يشاركها جيناتها فى نسلهما؛ لذا فهى تعتمد فى ذلك الانتقاء على ملاحظتها الجيدة للذكر الذى يُرجى منه قضاء أطول وقت ممكن يمكن من خلاله بذل الجهد من أجل الصغار، فإذا تمكنت الأنثى من بلوغ ما ترجوه، يمكن القول حينئذ إن لديها فرصة جيدة للقيام بتزاوج جيد؛ لأن ذكراً كهذا الذى انتقته لنفسها من المحتمل أنه يحمل أفضل جينات وراثية يمكن توريثها للنسل. وبمعنى آخر: أن مؤهلات مثل ذلك الذكر من جينات وراثية يمكن من خلالها بذل الجهد الذى يمكن من خلاله تأمين الحماية والغذاء. فكما هو الحال لدى فصائل طائفتَى الطيور والثدييات، حيث إن التخصيب يحدث داخل جسم الأنثى؛ لذا نجد الذكور لا تثق بشكل مطلق فى وفاء الإناث لها بعد التزاوج معها. فالذكور تتوقع من الإناث أن تقوم الأخيرة بالتزاوج مع ذكور أخرى بعد قيامها بالتزاوج معها. ولمعالجة تلك المشكلة تلجأ الذكور

إلى العمل لإثبات الأبوة بالاهتمام الكبير بإناثها بقدر يمنع وقوع مثل هذا الأمر، فتستجيب الأنثى إلى ذلك الاهتمام باهتمام آخر منها لفحلها؛ لأن اهتمامها بوليفها وإثباتها له بأنها مخلصة له هو سلوك تهدف منه ضمان قيام الذكر بدوره فى تقديم أفضل قدر من الاستثمار الأبوى تجاه نسلهما.

ففى الحالة الأولى (أى تقديم الاستثمار الوالدى تجاه النسل)، نجد الذكر يقوم بذلك نتيجة لثقته فى أبوته الحقيقية لنسله. وفى الحالة الثانية (تجاه أنثاه)، خوفًا منه أن تقوم بالتلاقح مع ذكر آخر غيره وبذلك تقل ثقته فى أبوته لنسله أو تنعدم، وبالتالى يكون معرَّضًا للوقوع فى مأزق يسمى " الديوثة" Cuckoldry التى تعنى وجود مشاركة تكاثرية بين أكثر من ذكر لأنثى واحدة. المثير فى ذلك أن نجد أن " الديوثة" التى تصيب الذكر قد تكون فى صالح الأنثى فى بعض الأحيان (من الناحية الوراثية للنسل). فعندما تكون هناك فرصة كى تتلاقح الأنثى الواحدة من أكثر من ذكر خلال فترة تزاوج واحدة، فإنها قد تحصل لنسلها على ميزات وراثية؛ لأن الحيوانات المنوية متباينة المصدر عادة ما تقابل بانتقاء طبيعى فعّال عند شروع تلك الحيوانات المنوية فى تخصيب البويضة، وبالتالى يكون الحيوان المنوى الأفضل هو الذى سيقوم باختراق البويضة ودمج مادته الوراثية معها(٥).

يمكن للأنثى أن تثبت لفحلها أنها تمر بحالة من"الهياج الجنسى" Fussy عقب قبولها الفعلى له كأب لنسلها. وفى أنواع أخرى تكون الإناث ذات سيطرة واضحة، فيكون بمقدورها انتقاء المادة الوراثية الأفضل التى يمكن أن تشارك جيناتها فى نسلها عن طريق انتقاء واضح ودقيق لوليفها مع استبعاد التزاوج مع أى ذكر لا ترى فيه جودة وراثية يمكن توارثها. فى المقابل نجد فى المجتمعات البشرية ضعف علاقة الابن بأهل أمه؛ ربما لأن حرية الاختيار التزاوجى تبدو كأنها فى يد الرجال دون النساء، على

---

(٥) تنتشر لدى الغرب بنوك الأمشاج البشرية. فقد تلجأ بعض النساء إلى الحمل عن طريق التخصيب من حيوانات محفوظة فى تلك البنوك. حيث يقمن بسرد مواصفات يطلبنها كانت تميز المصدر(أى الرجل الذى باع نطافه للبنك)؛ بهدف الحصول على ابن أو ابنة للواحد منهما صفات وراثية أفضل. وهذا يماثل ما تقوم به الأنواع الأخرى من الانتقاء الطبيعى الوراثى التكاثرى، كما يلجأ بعض الرجال إلى الاستعانة بنساء متبرعات للحمل والولادة، وذلك بأخذ بويضة من بنك الأمشاج وفق شروط معينة كانت تميز الأنثى المصدر وتخصيبها بحيواناته المنوية. (المترجم).

الجانب الآخر نجد حرص البنات على إقامة علاقة اجتماعية وثيقة مع أهل الأب بقدر يفوق أهل الأم.

الدور التكاثري لسلوك الغزل

يرتبط الغزل بما يبديه الذكر تجاه الأنثى من سلوك معين هدفه جذب انتباه الأنثى نحوه بهدف التزاوج. هناك سلوكيات غزلية تقوم بها الذكور لجذب انتباه الإناث، مثل التبختر عند السير أو استعراض القوة، أو أن يأخذ الريش ألوانًا زاهية جميلة، كما هو الحال لدى ذكور طيور "الطيهوج" و"الطاووس" و"الدجاج" و"الديك الرومي" و"عصفور الجنة"، وأمثلة أخرى عديدة. ربما يشمل ذلك أفراد بني البشر من الرجال ولكن بشكل مختلف ومعقد عما هو لدى تلك الطيور. قد يعتقد البعض أن سلوك الغزل لا صلة له بممارسة وظيفة تربية الصغار، غير أن هذا الاعتقاد ربما غير صائب، فالغزل هو رسالة غريزية في المقام الأول ولغة ذات أهمية بين أفراد الذكور والإناث. هذه الرسالة يريد بها الذكر أن يثير انتباه الأنثى إلى قوة ذخيرته الوراثية وقدرته على إيصال جيناته إلى نسلهما فيما بعد إذا قبلته تلك الأنثى وليفًا لها. ونحن كبشر لسنا بمعزل عن تلك القاعدة. فالأنثى بطبيعتها الغريزية تريد منح نسلها أدوات بيولوجية يمكن بواسطتها الحصول على قدر معتبر من الصلاحية المعيشية. فإذا كان لها ما أرادت؛ فإنها تكون قد بلغت مبلغ التكاثر الناجح. فالجاذبية الجنسية" Sex appeal هو الهدف الأولى أو الابتدائي الذي يريد كل من الذكر والأنثى الحصول عليه؛ بهدف أن يكون كل منهما مقبولًا جنسيًا أو تزاوجيًا.

عندما تكون الأنثى مصدرًا تكاثريًا جيدًا فإن التنافس بين الذكور عادة ما يتكرر على تلك الأنثى، ويصير أشد عنفًا. حيث إن كل واحد من المتنافسين يريد الظفر بها كي يتزاوج بها. هذا السلوك بين الذكور، فهل يوجد شيء مشابه لذلك على الجانب الآخر، أقصد لدى الإناث ؟ بمعنى آخر: هل من الممكن أن تكون هناك منافسة بين الإناث للظفر بذكر يرين فيه أنه الأفضل من بين الذكور كي يكون أبًا جيدًا لنسلهن؟ الحقيقة أن حدوث أمر كهذا شديد الندرة، وإذا حدث فإن المنافسة تأخذ أنماطًا سلوكية متنوعة ومختلفة تمامًا عما هو لدى الذكور. عليك أن تتخيل وجود جماعة ما تزيد فيها أعداد الإناث على أعداد الذكور، وبقدر لا يسمح للذكور أن تقوم بتلقيح جميع إناث الجماعة؛ أي أن الاستثمار الأبوي الذكوري محدود بعض الشيء في تلك الحالة. نتوقع أن تتنافس

الإناث كى تحصل كل واحدة منهن ولو على فرصة تزاوج واحدة من أى ذكر من ذكور تلك الجماعة لبلوغ دورها التكاثرى، لا يعنى هذا أن العديدات منهن لا يسعين للحصول على أفضل الذكور المتاحة. غير أن ارتباط التلقيح بموسم معين يضع كل أنثى تحت ضغط آخر هو عامل الزمن (قارن ذلك بما هو لدى البشر عندما تقترب المرأة من سن اليأس دون أن تتزوج).

فى ظل وضع كهذا يحدث ما تسميه " تعدُّد الزوجات " Polygyny، عندما يتخذ كل ذكر لنفسه العديد من الإناث للتزاوج معهن، مع غياب ملحوظ للتنافس الشرس بين الذكور. قد يكون فى ذلك فائدة وراثية من خلال إعطاء الفرصة لمعظم الذكور، بما فى ذلك الذكور الضعيفة. إلا أن الانتقاء الطبيعى سيقوم بدوره فيما بعد بإبادة الأفراد الضعيفة والإبقاء على الأفراد ذات الخصائص الوراثية الجيدة. غير أن الحصول على تأمين غذائى وحماية للصغار هى بمثابة عقبة تقف فى وجه الأمهات لا يمكن تجاوزها إلا فى وجود عدد كافٍ من الذكور. لذا سرعان ما تظهر منافسات بين الذكور على الموارد الغذائية. فى بعض فصائل الرئيسيات، كالقِردة، قد تجد فى الجماعة الواحدة تدرجًا فى النفوذ بين إناث الجماعة التى تتفوق فيها أعداد الإناث على أعداد الذكور، فصغير الأنثى الأقوى نفوذًا يحصل على قدر من الطعام أكبر وأجود مقارنة بأقرانه ممن ينتمون إلى أمهات أقل نفوذًا.

داخل جماعات القرود الريصية

تتميز بعض الفصائل الحيوانية الاجتماعية (مثل الأسود وقرود اللنغور) بأن تكون لكل ذكر فرصة تزاوج واحدة على الأقل. هذا لا يعنى أن ذلك قاعدة عامة لدى تلك الأنواع. البعض يرى أن ذلك بمثابة امتياز عام لكل ذكر من ذكور الجماعة دون استثناء. إلا أن هذا لا يوجد فى بعض الفصائل القردية الأخرى، المثال على ذلك نجده فى جماعات "القرود الريصية "(يطلق عليها البعض قرود "ريساس")، حيث تشيع ظاهرة اختطاف الذكور للصغار من أحضان أمهاتهم وقتلهم.

هذا السلوك عادة ما تقوم به الذكور الريصية حديثة العهد بالفحولة ممن لم يحصلوا على فرصة تزاوج مع أى أنثى ريصية. هذه الظاهرة الغريبة لم تكن صعبة التفسير على علماء سلوك الحيوان: فقد لوحظ أن إناث قرود ريصاص يرفضن التزاوج

مع أى ذكر خلال الحمل والرضاعة أو عند قرب الولادة. ولا يقمن بالتزاوج إلا بعد أن يترك الصغير أمه. كما لوحظ أن أحد أسباب خطف الصغار وقتلهم من قِبَل المراهقين الريصيين يتمثل فى وجود الذكور القوية التى تستحوذ على الإناث فلا تعطى الفرصة التزاوجية لهؤلاء المراهقين، فيحدث خطف لنسل هؤلاء الذكور الأقوياء وقتلهم بغُيَة الحصول على فرصة تزاوج جديدة فى حالة فَقْد تلك الإناث لصغارها. لقد أخذت تلك الظاهرة السلوكية بين قرود ريصاص اهتمام العديد من علماء الإثولوجيا الخاص بدراسة سلوك الحيوان. لقد فسره بعضهم بأنه سلوك تكيفى من المفترض أن يأخذ شكلاً أفضل لدى جميع الأنواع الحيوانية التى توجد فيها تلك الظاهرة السلوكية، مثل جماعات الضباع والأسود والنمور. إن الاستحواذ على الإناث وفق مبدأ "حق التزاوج للأقوى" وراء تلك الظاهرة. لوحظ أن الذكور المراهقة تَعْرِض نفسها وتلح فى طلب التزاوج من الإناث قبل إقدامهم على خطف الصغار وقتلهم. لذا كان خطف الصغار بديلاً عن الدخول فى منافسات غير متكافئة مع ذكور قوية قد تودى بحياة أى واحد منهم.

من هذه الظاهرة نستنتج: أنه لا يوجد شىء أهم من حصول الفرد على فرصة تزاوج يمكن بها توصيل جيناته إلى أجياله اللاحقة.

الدليل على وجود استراتيجية الثبات التطورى

تمكن " دوكنز" من الحصول على وصف غير قياسى خاص بأهمية السلوكيات الجنسية وعلاقة تلك التصرفات باستراتيجيات الثبات التطورى. لتوضيح ذلك باختصار علينا أن نتصور أن هناك أنثى فى حالة من الشبوع الجنسى، حيث اكتمل لديها نضوج البويضة وصارت مستعدة للتلقيح وبويضتها مستعدة للتخصيب، فإن مثل تلك الأنثى تسعى إلى تخصيب بويضتها بواسطة أحد الحيوانات المنوية لأحد الذكور، فإن أول شىء تفعله هو أن ترافق أحد الذكور الذى تتوقع منه أن يقدم أفضل قدر من الاستثمار الأبوى للنسل. كما يفرض ذلك على الذكر أن يبرهن على أنه جدير بالقيام بدوره التكاثرى تجاه وليفته. كما تحرص الأنثى على تقديم ما يثبت إخلاصها له خلال فترة التزاوج؛ كى لا يقع فى براثن الديوثة. هذه الآلية تبرهن على أن مثل ذلك النظام التكاثرى لا يتسم بالثبات؛ لأنه يعتبر مجرد نظام تكاثرى مفتوح غير مقيد للذكور المتوالفة مع الإناث. وربما كانت الأنانية التكاثرية مسيطرة على الطرفين من الذكور

والإناث، فمن الممكن أن يتخلى أى واحد من الطرفين عن الآخر بمجرد عثور أى واحد منهما على وليف أفضل من السابق. الحقيقة أن الجينات الجيدة مغرية بدرجة كبيرة. ومع ذلك نجد كل واحد يتعمد إظهار وفائه للآخر حرصًا منه على أن يكون الطرف الآخر وفيًا معه أيضًا. أى أن الإخلاص قائم على أساس من تبادل المصالح التكاثرية بين الطرفين. ومن أجل الدفع بقدر من حسن النوايا ـ كل طرف تجاه الطرف الآخر ـ فعادة ما يقوم الذكر بتقديم سلوك الغزل، وهناك بعض الإناث لا تتقبل بعض الذكور نتيجة لعدم تقديم الأخيرة قدرًا من الغزل الذى يرضيها. هناك بعض الإناث يمكن أن تتلقى غزلاً من أكثر من ذكر، كل منهما يريد إثبات جدارته بالفوز بالأنثى؛ الأمر الذى قد يتطور بينهما إلى تصارع عنيف ربما يدفع أحدهما حياته ثمنًا غاليًا له.

والسؤال هو: ما الاستنتاجات التى يمكن الحصول عليها إذا قمنا بتحليل خليط من السلوكيات التكاثرية بين أفراد وأنواع الجماعات الطبيعية ؟

يمكن القول بأن السلوك التكاثرى الغريزى يتسم بالثبات لدى أفراد النوع الحيوانى. لذا يمكن القول بأن التصرفات الجنسية ذات مناعة مضادة للتحريف والتشويش بحيث يسفر ذلك عن ظهور سلوكيات مبهمة؛ ربما لأن الأمر مرتبط بقوة بالغريزة. فإذا كان الأمر كذلك، فكيف يعرف الذكر المؤهلات الطبيعية للأنثى التى تجعلها فى نظره الأفضل من غيرها كى يتزاوج منها ؟

الإجابة: لا يمكن أن نصف الحيوانات بأنها تملك مقدرة تحليلية وتفكيرية عقلية عميقة كما هو الحال لدى الإنسان، غير أن تصرفاتها لا يمكن أن توصف إلا بأنها غريزية إلى حد كبير، فالحيوان لا يملك سوى تقديم بعض السلوكيات الفطرية الدارجة لدى أبناء نوعه، مجرد مظاهر سلوكية معبِّرة. فالانتصار على المنافسين من الذكور سلوك يبرهن للأنثى بأنه الأفضل من باقى الذكور، وبالتالى يكون عليها اختياره؛ لأنها لن تجد من هو أفضل منه فى تلك الأثناء. أما الذكر فيقدم الغزل ومظاهر سلوكية معبِّرة أخرى. ليس هذا هو كل شىء، فالذكور دائمًا ما تفضل الإناث الشابة غير العجوزة، ولا المصابة بأمراض واضحة الأعراض على جسم الأنثى. كما لا تُقبِل الذكور على التزاوج مع الإناث العقيمة جنسيًا؛ لأن مثل تلك الإناث لا تبدو عليها مظاهر سلوكية وفسيولوجية تُعبِّر عن استعدادها للتلاقح مع الذكر. هناك إشارات غريزية لدى أفراد كل نوع منها يمكن التعرف على الحالة التكاثرية للفرد. إلا إنه على كل من الذكر

والأنثى تقديم مظاهر سلوكية مُعبِّرة عن وفاء كل منهما للآخر خلال موسم التزاوج على الأقل، بعدها يترك كل منهما الآخر عقب انتهاء فترة التزاوج. وتلك ليست قاعدة عامة، فهناك أنواعٌ يترافق فيها كل من الذكر والأنثى معًا طيلة حياتهما.

اللغة غير المنطوقة

في العديد من الصفحات السابقة من هذا الكتاب لاحظنا كيف أن العديد من القضايا التطورية التي كانت مثار جدل شديد قد أمكن حلها، مثل المسببات المتعددة التي تقف خلف بعض السلوكيات. فالقارئ الذي لم يألف مثل تلك المسارات الجدلية ربما يطرأ عليه شيء من التشويش اللغوي بسبب بعض المصطلحات والجمل اللغوية غير الشائعة، مثل عبارات: " النجاح الوراثي الجيني"، "استراتيجيات التطور"، " ثقة الحيوان في أبوَّته"، " الغزل الذكوري لدى الأنواع الحيوانية المختلفة "، "والأفراد الحيوانية التي تختار وليفها وفقًا للمصلحة الوراثية للنسل ". كل تلك العبارات بمثابة نماذج لغوية وصفية لكنها تحوي قدرًا لا يُستهان به من الانتقادات؛ لأنها تشير ضمنيًا إلى وجود " قواعد أخلاقية حيوانية"، بالإضافة إلى وجود بصيرة نافذة لجزيئات المادة. الحقيقة أنه يمكن تَقبُّل تلك الانتقادات واحترامها. لقد ظهرت اللغة بهدف توصيل المعاني دون غموض. أما فيما يتعلق بتلك الجزئية، فتجد علماء الأحياء قد تعمَّدوا استحضار ما فهموه من قبل من مضامين لغوية تتعلق بتلك المعضلة. فمرارًا ما تجدهم قد قوبلوا بتفسيرات ساذجة لايمكن التعليق عليها، والنتيجة هي الفشل في التواصل قبل الشروع في سبر أغوار قضايا أخرى أكثر عمقًا، ومن ذلك كان علينا توطيد الفهم الشائع لدى العامة حول بعض القضايا التطورية، حيث لا يمكننا القول بأن لدينا ثمة دليلاً على أهمية تكيف الأفراد قبل إقدامهم على القيام بأنماط تزاوجية متنوعة يمكن من خلالها الخروج بوصف مبدئي يمكن من خلاله تعريف السلوك التزاوجي. فمثلاً: هناك أنواع حيوانية تقوم فيها الإناث بالنداء طالبة الفحل لنفسها. تلك الظاهرة يمكن ملاحظتها بوضوح في إناث الماشية عند بلوغها مرحلة الشيوع الجنسي. فالنداء هنا يبرهن على مقدار التوتر الذي تُصاب به الأنثى في كل فترة تزاوجية تنضج فيها البويضة وتكون فيها مستعدة للتلقيح. في مثل هذه الحالة يتشابك الملمح السلوكي مع الملمح الفسيولوجي الداخلي لدى تلك الإناث، ويكون النداء الجنسي ووصول بعض المواد الكيمياوية الدالة على حاجة الأنثى للتلقيح إلى الجهاز العصبي هي اللغة المفهومة

لذكور الماشية والموثوق فى معانيها. أيضًا، تُعتبر مثل تلك اللغة طريقة غريزية وأولية فى التخاطب وتحوى قدرًا كبيرًا من الصراحة أيضًا، فمنها يتم التعرف عن حاجة الأنثى للتلقيح. هذا السلوك يجعل المجال مفتوحًا لأى ذكر كى يمارس مع تلك الأنثى دوره التكاثرى. وقد يقع الذكر فى امتحان الانتخاب الطبيعى لدى الجماعات الطبيعية التى تعيش حرة فى البرارى. لكن سلوك نداء الأنثى التزاوجى يظل يحمل فى طياته مضامين لغوية فطرية فعّالة، كما يمكن القول بأنها عملية لها علاقة مباشرة بالجهاز العصبى أيضًا، إلى جانب العمليات الفسيولوجية الداخلية؛ سوى أنها لغة لا تعبر عن إجمالى العوامل التى تتأثر بها الأنثى كى تنشد لنفسها وليفًا من بين الذكور وفى مقابل إبداء مظاهر الوفاء لذلك الذكر وفق غاية نهائية متمثلة فى نقل جينات كل منهما إلى نسلهما.

من الواضح أن هناك آليات سلوكية أو حيوية يمكن أن تُبْديها الأنثى كى تبرهن على إخلاصها لوليفها (فى الجماعات البرية). فإذا رأى الواحد منا مسببات سلوكية متعددة لها علاقة بالتطور، فعليه أن يعرف أن المسببات البدائية ليست محورية فى القيام بمثل هذا السلوك. فإذا قلنا إن لدى الوليف الذكر ثقة فى نسب أبوته للصغار الذين هم نتاج مرافقته لوليفته؛ يعنى أن ثمة تطورًا حدث فى النظام التكاثرى لهذا النوع الحيوانى، ربما يمتد ذلك القدر إلى المستوى الذى يكفل له الثقة فى عدم تلقيح أنثاه من أى ذكر آخر.

أما بنو البشر فهم على قمة الهرم التكاثرى الذى شيده التطور. حيث إن تقدم مستوى آلية العمل الذى يقوم به الجهاز العصبى جعلته يبلغ مدى تكاثريًا متقدمًا جدًا، غير أن القواعد التكاثرية التطورية التى تم تشييد ذلك الصرح التطورى عليها فهى لاتزال موجودة إلى يومنا هذا.

هناك بعض الأنواع الحيوانية نجدها تبدى تصرفات مرحة بعض الشىء لكنها غير مفهومة بالنسبة لمعظم الناس، فالبعض يعتبرها مجرد سلوكيات تتسم برطانة لغوية مبهمة، لكنها ربما تعنى لأفراد النوع الحيوانى لغة معينة. إن من أكثر العقبات التى تواجه علماء بيولوجيا التطور نجدها متمثلة فى صعوبة الاتفاق فيما بينهم على كل قضية تطورية جدلية أُثيرت من قبل. وقد يتطور الأمر بينهم إلى ظهور هوة عميقة. إذًا، فالأمر يحتاج لقنطرة توضع على تلك الفجوة العميقة كى تكون هناك نقطة اتصال بين

الآراء المتباينة. رأى البعض إمكانية طرح بعض المغالطات كي يمكن التفريق بين المسببات البدائية والمركبة، بقدر يفوق ما تقوم به بعض الأنظمة الدراسية في توجيه الطلاب معرفيًا تجاه قضية التطور. الحقيقة أن هناك جهودًا حثيثة يقوم بها العديد من البيولوجيين بهدف نقل قوة فكرة التطور وأهميتها وجمالها لطلاب المدارس.

الأنظمة التزاوجية

يمكن القول بأن مفهوم الطرائق المتباينة للاستثمار الوالدي قد وضع أيدينا على مفاتيح حل ألغاز تباين الأنظمة التزاوجية، مثل "التزاوج الأحادي" Monogamous (بين ذكر واحد وأنثى واحدة)، و"تعدد الزوجات" Polygynous (نظام الحريم مع الزعيم)، والنوع الثالث الأكثر ندرة المتمثل في "تعدد الأزواج" Polyandrous (أنثى واحدة في مقابل عدة ذكور).

يقوم نظام تعدد الزوجات على أساس تزاوج ذكر واحد مع عدة إناث، والأمر هنا لايخلو من حدوث انتقاء جنسي. يشيع هذا النوع من التكاثر في بعض فصائل الطيور والعديد من الأنواع الثديية وبعض المجتمعات البشرية. حيث يقوم الذكر بتلقيح عدد من الإناث؛ فتلد الإناث عددًا من الصغار ينتسبون لأب واحد. في مثل هذا النظام يتم استبعاد الإناث العقيمة والعجوزة والمريضة والمصابة بتشوهات أو كسور. يعتمد نجاح ذلك النظام على مقدار توافر الموارد المتاحة لدى الذكر أو لدى إناثه. كما يستلزم الأمر خلو الوسط الذي يحيا فيه ذلك النظام من المفترسات، ووجود مصادر غذائية متاحة. كما يساعد خلو المنطقة من الضواري على تهيئة الظرف للقيام بتزاوج ناجح. العديد من الأنواع نجد فيها قيام الذكور بدورها التكاثري الناجح قد يتحدد بناءً على مبدأ الفوز في التنافس مع الذكور الأخرى، والمقدرة على مواجهة الأخطار التي قد تكون متمثلة في تعرضه لخطر الافتراس خلال فترة المنافسة على التزاوج. المثال على ذلك نجده في أفيال البحر؛ حيث إن فحلاً واحدًا ربما يكون مؤهلاً للقيام بتلقيح معظم الإناث الناضجة من إناث القطيع. فالذكر الأفضل هو الأقوى الذي يمتلك خصائص تجعله أكثر أفضلية مقارنة بغيره من الذكور؛ لذا فهو الأجدر بتلقيح أكبر عدد من الإناث. كما أن تعدد الزوجات قد يأخذ أشكالاً متنوعة من الانتقاء الجنسي، وهذا يجعل العديد من الذكور الجيدة خارج إطار ممارسة دورها التزاوجي، مثال ذلك نجده في "الإوز الكندي"

Canada goose الذى يقضى معظم فترات العام مترافقًا فى أزواج. ففى الصيف تهاجر أسراب الإوز إلى الشمال البعيد من أجل التزاوج، وعند بداية فصل الشتاء تهاجر جنوبًا للحصول على الدفء والطعام. تبدى تلك الطيور سلوكًا كأنه الحنين للوطن عقب انتهاء كل فصل وبداية فصل جديد. فبالنسبة لنا نحن البشر: نجد أن الإوز الكندى أحادى التزاوج، وهذا ربما يحرك عاطفتنا نحوه. فبقدوم فترة التزاوج السنوية يُلاحظ الانجذاب الجنسى بين الذكور والإناث، ويستمر ذلك التوالف إلى أن ينتهى فصل التزاوج.

وفى طائفة الثدييات نجد أنواعًا كثيرة من الحيوانات تمارس ذكورها تزاوجًا قائمًا على أساس تعدد الزوجات، لنقل معظم الأنواع الثديية؛ لأن الأنواع أحادية التزاوج لاتزيد نسبتها على٤٪ من إجمالى أنواع تلك الطائفة الأكثر تطورًا من أية طائفة أخرى . إذًا، ما العوامل التى تكمن وراء تفضيل بعض الفصائل الحيوانية نظام التزاوج الأحادى دون غيره ؟

ليكون التوضيح هنا به شىء من التبسيط؛ هناك تفاوت فى الاستثمار الوالدى بين الأنواع الحيوانية المختلفة، كما أن هناك تفاوتًا فى الاستثمار الوالدى بين الأنواع التى تمارس نظامًا تزاوجيًا أحاديًا. لقد تمت مناقشة تلك الفروق بالقياس على الأنواع التابعة لطائفة الطيور أحادية التزاوج فى مقابل الأنواع الثديية متعددة الزوجات. فالطيور تضع بيضها خارج جسمها، فيتطور نمو الطائر الجديد فى بيضته بمعزل عن جسم أمه، وتظل الأم راقدة على بيضها إلى أن يفقس الصغار. يُعتبر المُح المصدر الغذائى الوحيد للطائر قبل فقسه. أما فى الثدييات، فتحمل الإناث أجنّتهن فى أرحامهن خلال فترة من الحمل تختلف من نوع إلى نوع آخر. وخلال الحمل يعتمد الجنين فى غذائه على أمه عن طريق المشيمة التى تستخلص المواد الغذائية من دم الأم؛ لتصل تلك المواد فى صورتها النقية إلى الجنين. وباكتمال نمو الجنين فى رحم أمه تحدث الولادة. وبعد الولادة يعتمد الجنين على أمه فى تغذيته عن طريق الحليب الذى تنتجه الغدد اللبنية. على ذلك يمكن القول بأن الاستغلال " الأموى" الذى تقوم به إناث الثدييات يفوق كثيرًا ما تقوم به إناث الطيور . كذلك الدور الأبوى فيتسم بالتفاوت بين الطائفتين. فى الطيور نجد أن التزاوج التالى يحدث عندما تصير الصغار يافعة وقد اشتد عودها، بعدها تصبح فى غنى عن والديها.

ففى عالم الطيور نجد المصلحة التكاثرية للذكور تمثلت فى قيامها بالبحث عن أنثى جديدة فى كل فصل تزاوج. أما الإناث، فقد تبقى راقدة على بيضها حتى بعد فقس الصغار. تولد أفراخ الطيور ضئيلة الحجم عمياء ضعيفة؛ الأمر الذى يفرض إطالة أمد الاستثمار الأبوى للذكور فى إطعام صغارها. وبوجه عام، فإنه إذا كان الذكر متكفلاً بأمر صغاره من حماية وطعام حتى تشتد أعوادهم، فإن هذا لا يقلل من اعتبار التزاوج الأحادى أحد أفضل الحلول التكاثرية التى لا تقل بأية حال من الأحوال عن نظام تعدد الزوجات.

فى ظل تخصيب تليه ولادة للجنين يحتاج النسل بعدها للمزيد من المتطلبات، تجد الذكر التابع لطائفة الثدييات فى حالة دائمة من البحث عن الموارد التى تضمن نجاح دوره التكاثرى. غير أن نظامًا كهذا لا يقى الذكر من معاناة الصراعات الجنسية حول الإناث. وقد يكون الإنسان النموذج الأمثل فى ذلك ولكن بتفاصيل مختلفة، حيث يتسم نظام تعدد الزوجات بالتنوع الواضح من حيث الأنماط السلوكية بين الأنواع المختلفة، ومن حيث الدرجة بين الأنواع المتقاربة تطوريًا وتقسيميًا. المثير أن تلك الملامح قد تبدو متناغمة مع خصائص أخرى ذات مرجعية تطورية. فالأنواع الثديية الحافرية (ذات الحوافر) تعتمد فى طعامها على رعى الكلأ. لنأخذ مثالاً على ذلك: ظباء "الدِّك دِك" Dik-diks (إحدى فصائل الظباء الأفريقية ضئيلة الحجم)، تفضل أفراد "الدِّك دِك" العيش فى المناطق العشبية التى يسهل الاختباء بين شجيراتها تفاديًا منها للضوارى التى قد تفترسها. ذكور "الدِّك دِك" ذات نظام تزاوجى أحادى. حيث يرافق كل ذكر أنثى واحدة طوال فترة التزاوج. النقيض من ذلك نجده فى بعض الأنواع الثديية الحافرية كبيرة الحجم مثل ذكور "الجاموس" و"ظباء العَلَنْد" Eland. فالذكور تتنافس فيما بينها بهدف الحصول على أكبر عدد ممكن من الإناث. أما غزال "الإمپالا" Impala (نوع متوسط الحجم أكبر من "الدِّك دِك" حجمًا) فيفضل أفراده السير فى قطعان جنبًا إلى جنب، احتراسًا منها من هجوم المفترسات من الأسود والنمور.

وبقدوم موسم التزاوج تلجأ الذكور إلى التأكيد على إثبات سيطرتها على منطقة النفوذ ببقائها فى المنطقة. عند مرور قطيع من الإناث الناضجة جنسيًا فإنه سرعان ما يقرر الذكور الاختلاط بهن، ثم تتغير الحالة المزاجية للذكور فتصبح أكثر عدوانية وهياجًا وميلاً إلى التصارع فيما بينها؛ من أجل الاستحواذ على عدد من الإناث. فى تلك الأثناء تُرى الذكور القوية وهى تطارد الذكور الفتية حديثة العهد بالفحولة.

بعض ذكور " الإمپالا " نجدها تفضل عدم مزاحمة الذكور الأخرى أو التصارع مع أى ذكر: لأن ذلك قد يمكّنها من الحصول على فرصة تزاوج واحدة على الأقل أو أكثر. فأى واحد منا يرى مثل تلك الأحداث الدراماتيكية، ربما تأخذه الشفقة على ذكور "الإمپالا " المسكينة وهى تجاهد فى سبيل التزاوج.

فى جماعات قرود "البابون الإثيوبية" Hamadryas baboon، يحدث أن يقوم أحد الذكور القوية بالاستحواذ على عدد غير قليل من الإناث: فيكن له بمثابة "حريم" وهو "زعيم". يكون لدى ذلك الزعيم عدد من الإناث اللائى يشكلن تجمعًا صغيرًا. فى تلك الأثناء نلاحظ الغيرة الواضحة التى يبديها كل زعيم على حريمه، يظهر ذلك فى صورة حراسة متواصلة يقوم بها لحريمه، وقد يضطر الذكر أحيانًا إلى القبض بفكيه على رقبة إحدى الإناث إذا حاولت الأنثى الهرب منه أو الشرود عن باقى الجماعة من الحريم.

هناك فصائل بابونية توجد فى جنوب القارة الأفريقية تكوّن جماعات، يتراوح عدد الجماعة الواحدة ما بين ٢٠ إلى ٣٠ فرداً من البالغين من الجنسين ومن الصغار. وعقب تلقيح الإناث، فإن كل أنثى تم تلقيحها لا تغادر الجماعة خلال الحمل حتى تضع مولودها. لكن الذكور تعمد عادة إلى الانضمام إلى جماعة أخرى جديدة من أبناء فصيلتها.

لوحظ فى الجماعات القردية نظام اجتماعى قائم على التدرج الاجتماعى، يكفل هذا النظام للجماعة مزيداً من الاستقرار والتماسك بين أفراد الجماعة. غير أنه قد يحدث أحيانًا إعادة ترتيب ذلك النظام الاجتماعى بقدوم أفراد من جماعة أخرى. والأمر هنا له علاقة بأعمار هؤلاء الوافدين، بالإضافة إلى نضوجهم الجنسى. أما حصول بعض الذكور على زيجات متتالية فهذا يتوقف على المنزلة الاجتماعية للذكر. فالذكر الأعلى مرتبة يحصل على أكبر عدد من الإناث للتزاوج معهن. مثل ذلك النظام لا يقتصر فقط على الأنواع القريبة لقرود البابون من الناحية التصنيفية: لأن الإناث لايتم احتكارهن بوجه عام من قبل ذكر واحد.

عندما تكون الفصائل الرئيسية (التى منها القرود بمختلف أنواعها) تقوم بعمل نظام اجتماعى عبارة عن مجاميع: فإن ثمة أنظمة تزاوجية متنوعة تكون بين تلك الفصائل.

فقرود "الأورانج يوتان" Orangutan apes، بالإضافة إلى عدد من الأنواع القردية الأخرى ذات النشاط الليلي في بحثها عن الغذاء مثل قردة "ذبّاب الشجر" Tree shrews و"الليمور" Lemurs و"اللوريس" Lorises و" الجلاجوز" Glagos؛ وفصائل قردية أخرى تابعة لرتبة الرئيسيات، نجدها تفضل العيش كأفراد كل على حاله خلال الأيام التي لا يكون فيها تزاوج. أما العائلات القردية التابعة للعالم القديم (أفريقيا وآسيا)، وعائلات أخرى تعيش في إحدى قارات العالم الجديد(أمريكا الجنوبية)، فتشتمل على فصائل قردية تتميز بأساليب سلوكية متميزة؛ حيث تتجمع الإناث في مجاميع، وكذلك الذكور، ومن أجل التزاوج يحدث الاختلاط الذي يليه إنجاب الصغار.

تعتبر قرود "الشمبانزي" الفصيلة الأقرب لنا نحن البشر من الناحيتين: التطورية والتصنيفية. أما في نظامها الاجتماعي فنجدها تتجمع في شكل مجموعات من الذكور وأخرى من الإناث؛ لكنه لا يختلط أيٌّ من أفراد جماعة الذكور بأي واحدة من جماعة الإناث، لكن انتقال الإناث من جماعة أنثوية إلى جماعة أخرى يُعتبر عملاً غير مألوف لدى الرئيسيات بوجه عام. أما البناء الاجتماعي البشري فيقوم على أساس توظيف الرجل لصلات القربى التي تربطه بأقربائه من الجنسين، معتمداً في ذلك على مقدرته في استبدال الزواج بأخرى قريبة له بدلاً من أخرى سابقة لها.

تقوم ذكور الشمبانزي بمغازلة الإناث بشكل واضح. وقد يظن الواحد منا أنه لا قيمة لهذا الغزل بالنسبة للإناث، أو أنها لا تدرك قيمة الغزل الذي تتلقاه من الذكور؛ لكن الحقيقة غير ذلك. فشيء كهذا كان وراء ظهور فرضية ترى أن التنافس بين ذكور القردة بوجه عام يقوم على أساس إنتاج أكبر قدر ممكن من السائل المنوي يفوق ما يعطيه الرجل البشري العادي بنحو الضعف أو يزيد في كل مرة تزاوج يقوم بها الشمبانزي. أما ذكر "الغوريلا" Gorilla، فيفوق الإنسان العادي في ذلك بمقدار ١٢ مرة. ثمة ملاحظة بحثية رأت النجاحات التزاوجية بين ذكور وإناث الشمبانزي لا تتسم بالتشابه فيما بينهم. فبعض ذكور الشمبانزي تقوم بإعادة محاولات الغزل التي تُقابل بشيء من التمنّع في بادئ الأمر من قبل الأنثى، وبتكرار مرات الغزل نجدها تستجيب ويحدث التلاقح.

فالذكر الأعلى منزلة هو الأكثر نجاحًا في الحصول على الإناث بهذا الأسلوب، وبأقل عدد من المرات الغزلية.

لقد أمكن تدعيم نظرية الاستثمار الوالدى بعدما لوحظت نماذج سلوكية يقوم فيها كل من الذكور والإناث بأدوارهم التكاثرية ولكن بشكل مختلف فى كل نوع حيوانى. ففى طائفة الأسماك نجد حيوانًا مثل "حصان البحر" Sea horse ذى النموذج التزاوجى المثير؛ حيث يقوم الذكر بتلقيح الأنثى داخليًا، فيتم تخصيب البيض داخليًا. بعدها تقوم أنثى حصان البحر بدفع ذلك البيض المُخصَّب إلى داخل بطن الذكر الأب عن طريق تجويف بطنى مفتوح من الخارج بفتحة صغيرة. تفقس صغار حصان البحر داخل ذلك التجويف الخاص بالأب، فتخرج من تلك الفتحة وكأن الأب هو الذى أنجب الصغار لا الأم. ولاتنتهى القصة عند ذلك الحد، بل يقوم الذكر الأب بتغذية صغاره وحمايتهم من المفترسات المائية. مثل ذلك الدور يخالف ما هو شائع فى عالم الحيوان عمومًا. لكن الانتقاء الجنسى هو الذى يختبئ وراء تلك اللعبة الطبيعية؛ لأن إناث حصان البحر تعمد إلى التلون بألوان فاقعة ومثيرة يهدف جذب الذكور إليهن، كما تُبْدى تَودُّدًا فعالاً تجاه الذكر "المُنْتقَى" عقب انتهائه من منافسة جنسية مع ذكور أخرى.

أما طيور "الفالاروب" Phalaropes (من الطيور الشاطئية)، فتميل إلى عمل مجموعات صغيرة. غير أن سيناريو الانتقاء الجنسى قد لا يُعتبر مألوفًا بالنسبة لنا. فإناث "الفالاروب" تفوق الذكور حجمًا، كما أن لها ألوانًا أكثر تألقًا وتمايزًا. وبقدوم فترة التزاوج نجدها تصل إلى أرض التزاوج قبل الذكور. وبقدوم الذكور إلى المكان يحدث التوالف السريع. المثير أن كل أنثى توالفت مع ذكر نجدها تقوم بحراسة وليفها الذكر خوفًا منها أن يتوالف مع أنثى غيرها،(ربما خوفًا منها هذه المرة من أن تقع فى شراك الديوسة، غير أن الحقيقة غير ذلك تمامًا)، فى نفس الوقت الذى تتخذ فيه الذكور لأنفسها دورًا فريدًا من نوعه، حيث ترقد الذكور على البيض، فكل ذكر يرقد على البيض الذى قام بتخصيبه بحيواناته المنوية. على ذلك يكون الأمر أبعد من الوقوع فى شراك الديوسة، ولكن: ما الذى يجعل ذكور "الفالاروب" تقوم بدورها فى تقديم استثمار أبوى يفوق ما تقدمه الإناث ؟ التفسير المقبول لتلك الظاهرة الغريبة يكمن فى بيئة التزاوج التى تحيا فيها تلك الطيور الشاطئية. حيث تبنى أعشاشها على الأرض مباشرة من الحصى الشاطئى فى أماكن مفتوحة فى الأقاصى الشمالية من الكرة الأرضية، كما أن فترة التزاوج محدودة الأمد. هذه العوامل تجعل البيض والصغار أكثر عُرضة للافتراس والهلاك. عقب الفقس يخرج الصغار لديهم المقدرة على إطعام أنفسهم (مثل

صغار البط والإوز)، وهذا لا نجده لدى الطيور المفردة. إذ إن الأب والأم ليسا فى حاجة سوى لرقاد أحدهما على البيض حتى يفقس الصغار. أما أنثى "الفالاروب" فتجعل الذكر مضطرًا للرقاد على البيض الذى يحتوى على جيناته هو: كى يكون بمقدور تلك الأنثى العثور على ذكر آخر جديد كى تتوالف معه وتتزاوج معه وتعطى بيضًا مخصبًا جديدًا. يمكن القول بأن ذلك يُعد مثالًا على تعدد الأزواج الذى يكون مفيدًا لفصيلة مثل ذلك الطائر الذى استطاع التغلب على عوائق التكاثر بشكل مثير وفى غاية النجاح. نفهم من هذا أن وجود أى نوع أحيائى حتى الآن يُعتبر برهانًا على تجاوز الأسلاف لمشكلات بيئية واجهتهم فتغلبوا عليها بمهارة. وعمومًا، فإن تعدد الأزواج فى الفقاريات ليس شائعًا، غير أن مثل ذلك الأسلوب التكاثرى يدعم وجهة النظر التى ترى بوجود أنماط متنوعة للاستثمار الوالدى. وسنقوم باستعراض ذلك فى الفصل القادم من خلال النماذج النادرة المتعلقة بتعدد الأزواج لدى بنى البشر.

شيء من استراتيجية التاريخ الحيوى

تحوى الطبيعة أنظمة تزاوجية أحادية وأخرى تقوم على أساس تعدد الزوجات، بالإضافة إلى ذلك النظام النادر المتمثل فى تعدد الأزواج. العديد من الأنواع الحيوانية، والنباتية أيضًا، تعمد إلى تكثيف طاقاتها التكاثرية فى شيء واحد فى ظل مَسَاعٍ متكررة منها لبلوغ أفضل قدرة وكفاءة تكاثرية. المثال على ذلك نجده فى اكتساب بعض أنواع الفراشات لخصائص معينة تميزها عن غيرها. هذه الخصائص ذات صلة بعملية فقس البيض الذى يعقبه موت الفراشة الأم.

المثال الثانى يتمثل فى هجرة أسماك السلمون من الموضع الذى خرجت منه إلى الدنيا، ثم العودة إليه مرة أخرى من أجل التزاوج الذى يعقبه الموت أيضًا بعد رحلة مرهقة وعسيرة فى المياه، وبوصول الأقوى منها ـ ذكورًا وإناثًا ـ إلى موضع التزاوج نجدها تؤدى دورها التكاثرى ثم تموت. هناك فصائل حيوانية حشرية تقوم بالتكاثر المتكرر، فملكة نحل العسل تضع بيضًا تتحكم فى تخصيبه لأعوام. معظم أنواع الطيور والثدييات تتزاوج موسميًا، وفصائل أخرى غير مقترنة بفصل تزاوجى معين. فالأنواع التى تقوم بتكاثر متكرر قد يكون ذلك ضروريًا بالنسبة لها من أجل التنظيم الاجتماعى والتطورى.

من خلال تاريخ الحياة لكل نوع يمكن تمييز الأنواع المتقاربة تطوريًا. فعند أقصى درجة قد تعمد بعض الفصائل إلى إعطاء العديد من أفراد النسل، في ظل تطور يتسم بالتسارع واستغلال جيد للموارد المتاحة؛ الأمر الذي يمكّنها من الانتشار السريع على مساحات شاسعة، وفي ذلك قد تكون الجائزة، وقد يسفر كل هذا عن منح الأجيال التالية قدرًا لا بأس به من التكيف الفعّال مع البيئة التي سوف تحيا فيها تلك الأجيال. على الطرف الآخر من خطوط الطيف؛ وجد أن الأنواع ذات الأعمار الطويلة يمكنها العثور على مواطن معيشية أكثر استقرارًا، حيث يعتقد علماء التطور أن الأنواع ذات الأحجام الجسدية الضخمة هي نتاج تطور بطيء حدث على مر الأجيال السالفة. لقد حدثت تحولات قديمة لتلك الأنواع الضخمة، عندما صار تكاثرها متكررًا، مع إعطاء القليل من النسل في كل مرة تكاثر. فأول شيء يسعى نحوه أفراد النوع الحي هو الحصول على تكاثر يكفل لهم نقل جيناتهم إلى نسلهم ويقي أفراد النوع من الانقراض، مع العمل على التكيف مع المواطن والبيئات المتغيرة. يلي ذلك استغلال الموطن الذي تعيش فيه تلك الأفراد أفضل استغلال، مع الميل نحو تقديم أفضل قدر من الاستثمار الوالدي ممثلاً في إعطاء أكبر قدر من الذراري، وحمايتهم وتغذيتهم.

لدينا هنا زوج من المصطلحات البائدة، هما على التوالي: "انتقائية الأنواع ـ ر" – r، selected species و"انتقائية الأنواع ـ ك" k – selected species[٦]. فكل منهما يشير إلى "بارامترية" Parameters تلك التساؤلات الخاصة بتنامي أعداد المجموعات الطبيعية (البارامترية هي وسائل قياس تجريبية وطبيعية الهدف منها معرفة ما يتعذر معرفته بصورة قياسية). فالمفهوم المأخوذ عن تلك الفصائل أنها تطورت تطورًا عمل على الحد من أعداد النسل مع مزيد من الكفاءة التنافسية الخاصة باستخلاص الطاقة من البيئات المحيطة بهم. الأمر المشابه نجده لدى الأنواع التي تسعى إلى جعل أعدادها ثابتة على مر الزمن، وهذا لا يمكن أن يحدث لو وصلت كثافة أعداد الجماعة إلى حد يفوق حدود استيعاب البيئة لهم. وبشيء من التبسيط: لقد تم انتقاد الأسس النظرية التي يقوم عليها "الانتقاء ـ ر" و"الانتقاء ـ ك"؛ اعتقادًا من البعض أن "الانتقاء ـ ر" قد يكون في حد ذاته هدفًا للانتقاء الطبيعي، وفي تلك الحالة يكون ذلك النوع من الانتقاء

(٦) يشير مصطلح "انتقاء ـ ر" إلى المعدل الخاص بالزيادة الداخلية لعدد أفراد الجماعة. أما "الانتقاء ـ ك" فيشير إلى المقدرة على تحمل الظروف البيئية. (المؤلف).

مقبولاً إلى حد ما. لكن "الانتقاء -ك" ربما لا يتميز إلى بارامترية توازى بارامترية "الانتقاء - ك"، ومع هذا فقد تم تجاهل الصيغ الخاصة بفرضيات المسببات التطورية، على الرغم مما عرف عن تنوع التاريخ الحيوى بين الأنواع. فربما كان ذلك وراء تباين أنماط الصلاحية بين الأنواع المختلفة، بالإضافة إلى الدفع بمزيد من التخصصية الوظيفية، كذلك الاستراتيجيات المختلفة للاستثمار الوالدى فيما بين الأنواع.

الحياة الطويلة، والتطور البطىء، والحماية الجيدة من الآباء، والاهتمام بما يحتاجه النسل من الحماية وتوفير الغذاء - كل هذا يجعلنا نتوقع العثور على التغيرات التطورية التى حدثت للأنواع وكانت وراء ارتفاع مستويات "حس" الاكتشاف والعثور على مصادر الطاقة، بما فى ذلك السعى للحفاظ على مواقع النفوذ وتطور الحياة الاجتماعية، كل ذلك يستلزم إطالة أمد حياة الفرد، مع المقدرة على القيام بتكاثر ناجح. ففى ظل محدودية أعداد النسل، وتاريخ تطورى طويل، يكون من الضرورى لكل فرد بلوغ آليات الحياة (السابق ذكرها) قبل موت الفرد، حيث يمكن التحكم فى السلوك الناتج عن الخبرة بشكل يفوق التحكم فى معدلات المواليد والوفيات داخل أية جماعة طبيعية.

فى الفصل القادم سنستعرض إحدى الأفكار التى عُنيت بدراسة الطبيعة البشرية التى يمكن استيعابها بموجب التطور الذى أسفر عن طول أمد حياة الفرد البشرى، نتيجة لتطور طويل وبطىء عبر تاريخ النوع البشرى، الذى نحن منه. كذلك المصادر التى يمكن من خلالها تلبية الحاجات، وسلوك تعدد الزوجات لدى الرئيسيات بوجه عام، والإنسان بوجه خاص.

ماذا عن السلوك التزاوجى لدى البشر ؟

منذ أعوام قليلة مضت، حظيت أطول العلاقات لدى المجتمعات البشرية بمزيد من الاهتمام من قبل بعض الباحثين. فالفرضيات التطورية المتعلقة بـ" سيطرة الذكر"حظيت بتقدم واضح بناء على ملاحظات معاصرة " لثقافات التجمع للاصطياد " -hunter gathere cultures، وأيضًا الأقسام المتعلقة بمسئولية المجتمعات تجاه الاصطياد من أجل الأفراد خلال الفترات المبكرة من تطور النوع البشرى. فبالنسبة لبعض الجزئيات المتعلقة بهذه الملاحظات النظرية لبعض الحقائق مثل "الإرضاع" Lactation، فربما تظل بمثابة قاعدة راسخة ودقيقة. كما أن هناك القليل من البراهين المباشرة المتعلقة

بكيفية نشأة المجتمعات البشرية عبر آلاف الأعوام. لقد صار من الممكن تأكيد ذلك من خلال بعض الثقافات التى تكون فيها السيطرة للنساء، فتلك الظاهرة سنتناولها فيما بعد.

بمقدور أى فرد أن يلاحظ نتائج الانتقاء الجنسى بين ذكور وإناث البشر. فالشائع هو النمط التزاوجى الأحادى، من تزاوج ذكر واحد وأنثى واحدة. يتم تدعيم ذلك النمط عن طريق حجم الجسم والحالة الصحية والشكلية للرجل الذى ينافس البعض من الذين يريدون الحصول على المرأة التى يريدها لنفسه. إضافة إلى هذا، نجد تنوعًا كبيرًا فى الأنماط التى يتبعها الرجال من أجل الحصول على الزوجة، وبعد الزواج، يكون الزوج "الأفضل" هو الذى يمتلك أكبر قدر من الميِّزات التكاثرية، بالإضافة إلى محاولاته الجادة والناجحة التى يمكن له بها التحكم فى الغايات التكاثرية مع رفيقته، بقدر يفوق ميل ذلك الرجل إلى اتخاذ أكثر من رفيقة أوزوجة له.

أما "الاغتصاب" Rape، فيُعرف على أنه إجبار الأنثى على الجماع من قبل ذكر قهرًا لا طوعًا. أما "الزِّنى" Prostitution، فيُعرف بأنه امتهان إحدى النساء للجنس فى مقابل مالى. وهما من الأنماط التكاثرية التى توجد فى المجتمعات البشرية. ومع هذا يمكن القول بأن لذكور البشر المقدرة على تربية صغارهم بشكل لا مثيل له مقارنة بذكور الأنواع الحيوانية الأخرى، إلا أن هذه الميزة لا يمكن اعتبارها تعمل فى صالح الانتقاء الجنسى من قبل النساء، فحتى يومنا هذا لا تزال إناث البشر يقمن بدورهن الأكبر فى عملية الاستغلال الوالدى الأموى. كما أن تطوير الاستراتيجيات التكاثرية بين الرجال والنساء نجده لا يتخذ أنماطًا متطابقة عادة.

فيما بين الأنواع الثديية الرئيسية نجد أن قرابة ١٨٪ من هذه الأنواع ذات نظام تزاوجى أحادى، فأين البشر من هذه الصورة ؟

يُعتبر الزواج بين رجل واحد وامرأة واحدة من أكثر الأنماط التزاوجية شيوعًا بين المجتمعات قاطبة، أى على مستوى الثقافات البشرية المختلفة المميزة لكل مجتمع. فالإنسان العاقل (هومو سابينس)، وهى الفصيلة البشرية الوحيدة التى يُعتقد أنها بقيت من بين أكثر من خمس فصائل بشرية بائدة، نجده يتسم بنمطه التكاثرى المتقدم، من بطء تنامى جسم الصغير فى ظل استغلال والدىّ فائق، وحياة طويلة وبناء اجتماعى

محكم أتى عن طريق غريزة اجتماعية قوية قائمة على قاعدة التطور الوظيفى للجهاز العصبي. ولكن، ما طبيعة الذى نشاهده من خلال الممارسات التزاوجية التى يقوم بها البشر من التى تتبادل فيها الصورة التطورية مع نماذج أخرى تقبل المقارنة ؟

من خلال إحدى الإحصائيات وجد أن ٨٠٪ من المجتمعات البشرية العالمية تفضل نظام التزاوج القائم على تعدد الزوجات، و١٢٪ تفضل التزاوج الأحادى. لكن هذه الإحصائية يمكن أن توصف بأنها مخادعة ولا تعبر عن الواقع. فالنظام التزاوجى القائم على أساس اختيار شريك حياة وحيد يُعتبر شائعًا لدى معظم المجتمعات البشرية.

مع قبول الرأى القائل بتفشي تعدد الزوجات فى بعض المجتمعات، متمثلاً فى مقدرة أحد الرجال على امتلاك المورد الذى يمكن من خلاله التزاوج بأكثر من امرأة. فالمثال على ذلك نجده بين أفراد جماعة "الكونج سان " Kung san الأفريقية حيث نظام تعدد الزوجات لديهم ينتشر لدى الغالبية من أبناء هذه الجماعة، وهناك مجتمعات عديدة تقوم بفرض قانون يُلزم الذكور بعدم الزواج بأكثر من واحدة. لذا كان "الطلاق" والزواج بأخرى من الأشكال التى تكسب النظام التزاوجى الأحادى مرونة.

لقد تم الربط بين فكرة تعدد الزوجات مع امتلاك المورد الاقتصادى والسلطة عن طريق تحليل سلوك الفرد من ناحية المصلحة الشخصية. فقد أُجرى ذلك البحث على يدى الباحثة " لورا بتزيج "، حيث قامت بتصنيف الحقائق التى جمعتها من ١٤٠ من المجتمعات المتحررة من أماكن مختلفة من جميع أرجاء العالم وفى أزمنة مختلفة من التاريخ البشرى. حيث قامت بعمل مقارنات للمعلومات التى أُتيحت لها عن نظام تعدد الزوجات والمغزى الذى يقف خلف تلك الصراعات المقصودة لدى تلك المجتمعات. لقد ركزت على ١٢ من المجتمعات التى لا تزال باقية تحت وطأة أنظمة سياسية مُعقّدة، كما استعملت فى تنسيق تلك الأنظمة أربعة مستويات متدرجة، منها نظام تعدد الزوجات. ففى معظم المجتمعات المحكومة بأنظمة سياسية مستبدة (من اتساع نفوذ الحاكم الواحد. أو المجتمعات الملكية الزاخرة بالنزاعات من أجل السلطة)، نجد نظام تعدد الزوجات يقوم على أساس المصلحة الشخصية للفرد متعدد الزوجات. الشيء نفسه نجده لدى ذكور الطبقة الحاكمة، وذلك بهدف الوصول للسلطة وزيادة الثروة. المثير أن نجد تمركز السلطة لدى فئة معينة ترتبط بعلاقة مشتركة مع الأنماط السلوكية الاستبدادية، فى ظل سيطرة سياسية قاسية مع التزاوج بعدد غير محدد بالنساء.

المضحك أن نجد أيضاً بعض المجتمعات البدائية ـ منها ما يعيش بين أدغال أفريقيا ـ يقوم فيها الزعيم بالتزاوج مع عدد غير محدد من النساء. وقد يجبر معظم نساء القبيلة على عدم القيام بأى نشاط جنسى مع غيره.

فى مجتمع "الإنكا" Incan البائد، وجد أن كل من كانت له علاقة بالنظام السياسى له الحق فى الاستحواذ على عدد وفير من النساء (زوجات ومَحظيّات). كما يحق له استبدال أو إضافة أية واحدة من نسائه، اعتماداً على مكانتة السياسية أو الدينية أو الإدارية. حيث يرتفع عدد الإناث بارتفاع منصب الرجل أو مكانته المالية بين أفراد مجتمعه. ومع هذا، فإن العديد من الأدوار كانت تلعبها الزوجات داخل مجتمع "الإنكا"، حيث تأخذ أعداد الزوجات لدى الفرد من ذوى المكانة الاجتماعية (من الأعلى إلى الأدنى) ٥٠، ٣٠، ٢٠، ١٥، ١٢، ٧، ٨، ٣، ٥. أما من يتبعون عامة الناس، فليست لديهم فرصة للتزاوج إلا بواحدة أو اثنتين من العجائز أو من المُستَبدَلات من نساء الصفوة، وهناك من لا يجود عليه الحظ ولو حتى بواحدة. لذلك فإن مثل تلك المجتمعات البائدة عادة ما كانت تنشب فيها صراعات دامية بين أفراد الطبقة الدنيا (العامة) وبين من يستحوذون على النساء والموارد والسلطة.

والسؤال: هل يزيد تعدد الزوجات من صلاحية الذكر التكاثرية ؟ الإجابة هى "نعم"، بشرط أن تكون لدى الذكر متعدد الزوجات الموارد أو النفوذ أو كلاهما. ففى كل المجتمعات التى أوردتها "لورا بتزيج" لوحظ ترافق حالات تعدد الزوجات مع ارتفاع معدلات التكاثر. وهذا يشير ـ وبقوة ـ كيف أن الموارد والنفوذ لهما "أهمية غائية " لدى البشر بوجه عام (من خلال المسميات التطورية). هذه القضية سنرجع إليها فى الفصل القادم.

فالميول المختلفة التى يسعى نحوها البشر قد تبدو جلية لأى فرد يمكنه عمل مقارنة بين الأهداف التى يسعى الرجال نحو تحقيقها. ففى الثقافات الغربية يمكن القول بأن الأوضاع السلوكية التكاثرية تتسم بشىء من التنظيم حتى هذه اللحظة، حيث نجد أن نصف حالات الزواج الشرعى عادة ما تكون مسبوقة بفترة خطوبة مصحوبة بممارسة للجنس بين الخطيبين أو الحبيبين. لكن شعوب حضارة "الإنكا" كانوا يعتبرون أن لدى الرجال ميولاً جنسية تفوق الميول الجنسية التى لدى الإناث.

يمكن القول بأنه من الممكن إثارة الشهوة نحو ممارسة الجنس لدى ذكور الثدييات عن طريق الإناث الغريبة، فهل ذكور البشر يمكن اعتبارهم الاستثناء من ذلك ؟

أُطلق على ظاهرة تفضيل ذكور الثدييات ممارسة الجنس مع الإناث الغريبة " تأثير كوليدج " Coolidge effect ومدام " كوليدج " هى فلاحة كانت لديها حظيرة كبيرة تربى فيها الدجاج، وقد حظيت هذه الحظيرة بزيارة أحد رؤساء الولايات المتحدة الذى لاحظ خصوبة أحد الديكة الغريبة فى قيامه بتلقيح الدجاجات بشكل متواصل.

أما التزاوج الأحادى فيتسم بأنه يمنح أفضل قدر من الاستغلال الوالدى على جميع المستويات، سواء كان الفرد يمتلك موارد محدودة أو غير محدودة، وهذا يعود بشكله الإيجابى على مصلحة الزوجة التى تقابله باستغلال أموى جيد. فيتم تعزيز المصلحة الوراثية للذكر والأنثى على السواء عن طريق نسلهما. فالذكر قد يحصل على شىء من الصلاحية وفق المفهوم التطورى فى حالة حصوله على ممارسات جنسية مؤقتة، لكنه حتماً سيفقد احترامه لنفسه إذا وقع فى شراك "الديوثة" عند ممارسة زوجته الجنس مع رجل آخر[٧]. فإذا حدث ذلك، فإن الاستغلال الأبوى يبلغ أدنى معدلاته من ناحية الأب إذا شعر بأنه وقع فى ورطة الديوثة. أو أن يتشكك فى أبوته لأحد الأبناء أو جميعهم. على الجانب الآخر، فإن خيانة المرأة لزوجها قد تكلفها ثمناً وراثياً باهظاً. إذا فقدت مثل هذه الأنثى الدعم الوراثى من قبل زوجها، فهذا يكشف عن مدى العناء النفسى الذى يُصاب به العقيمون من الرجال والنساء. ففى بعض الظروف الاستثنائية قد تكون هناك منفعة وراثية للأنثى من وراء ممارستها الجنس مع آخر غير زوجها. غير أن الزواج الأحادى عادة ما يزيد من ثقة الزوج فى أبوته لأولاده. وبالأخص إذا كان ذلك الزوج يمنح أولاده أفضل قدر من الاستغلال الأبوى، ولكن ليس بشكل مُطلق فى كل الأحوال، والدليل على ذلك حرص الزوج على التحكم الصارم فى النشاط التكاثرى لزوجته، وهذا يجعله يحاول الحفاظ على نفسه من خطر الوقوع فى الديوثة بتفادى خيانة زوجته له. وهناك العديد من المظاهر التى يمكن وصفها بعدم التناسق، فهى

---

(٧) يرى البعض من البيولوجيين وعلماء النفس من الفرويديين أن الخيانات الزوجية هى نتاج غريزى لدى البشر لبلوغ أفضل قدر من الكفاءة التناسلية. أما الاغتصاب فهو يعود لغريزة التدمير والإيذاء التى تبلغ قدراً مفرطاً لدى العديد ممن تزخر بهم السجون حالياً . أما البيولوجيون فيرون أن ثمة مرجعية تطورية قوية تقف خلف سلوك الاغتصاب.(المترجم).

ترجع لكل من الثقافة والعاطفة. ففى العديد من المجتمعات البشرية نجد حرص الفتيات على إظهار سلوك " العفّة " تجاه ممارسة الجنس والحفاظ على عذريتهن تجنبًا منهن للقيل والقال عن شرفهن الذى قد يؤثر على حياتهن الأسرية فى المستقبل، وهذا يجعل الفتاة مراقبة وحذرة تجاه كل تصرف تقوم به قد يُفَسَّر بأنه ميل منها لممارسة الجنس، وقد يفرض هذا على بعض الفتيات الاحتجاب فى المنزل أو التبتل؛ لأن فى كل ذلك قيمة اجتماعية نسبية فى الحصول على زوج يثق فيها وفى أبوته لأولادهما فيما بعد؛ الأمر الذى يجعله يبذل أكبر قدر يمكن له بلوغه من الاستغلال الأبوى لأسرته (فى أوروبا والولايات المتحدة وبلاد أخرى تشيع ظاهرة هجر رب الأسرة أسرته نتيجة للخيانات الزوجية). وفى معظم الثقافات الشرقية (الإسلامية تحديداً)، تُعتبر ممارسة الجنس دون زواج، والخيانة الزوجية، خطيئة وعاراً يتلوث بهما شرف وسمعة العائلة بشكل دائم. لذا كان سلوك " الغَيْرَة " الذى يبديه الرجل تجاه زوجته من مظاهر الأدب والحرص على نقاء العرض. فالخيانة وممارسة الجنس خارج الإطار الشرعى قد تؤدى إلى قتل الأنثى، دفاعًا عن الكرامة والشرف. فحتى وقتنا الراهن هناك بعض الثقافات التابعة لأمم صناعية ترى أن الخيانة الزوجية هى جريمة فعلية تستحق العقاب، وأخرى ترى فى الخيانة الزوجية "حالة زواجية ". لكن "الزوج الديُّوث" هو فى الحقيقة شخص مهضوم الحق، ويمكن أن يتسامح متخليًا عن سيطرة الغضب إذا كفل له القانون معاقبة زوجته الخائنة. على الرغم من كل تلك الخرافات التى أوردتها "مارجريت"، وما تتصف به من تناقض واضح من أن غيرة الذكر الجنسية لدى البشر بوجه عام ذات مغزى لكل ما يحدث فى كل الأرجاء من عنف دموى.

قام كل من "مارتين دالى" و " مارجو ويلسون " بتحليل مثير للإحصائيات الخاصة بحالات القتل؛ لقد توصلا من خلال ذلك التحليل إلى أن ثمة اتفاقًا كبيرًا بين تلك الإحصائيات وبين وجهات النظر التى أوردها علماء الاجتماع فى ذلك. فالعنف الذى يحدث فى الولايات المتحدة وحدها لا يقتصر فقط على الخيانات الزوجية، بل له علاقة وثيقة بحروب المخدرات والتصارع على الموارد.

هناك أيضًا الصدامات العنيفة بين الشباب الناتجة عن التهور الجنونى من أجل الحصول على المال، أو السطو المسلح على الأماكن التى يمكن الحصول منها على الأموال. وفى جيل آخر، هناك نماذج سلوكية عنيفة يرتكبها البعض بكل من أوروبا

وأمريكا تعود إلى مسببات قديمة، ربما كانت تلك المسببات تعود إلى عقود عديدة قبل مولدهم. بعض الشباب قد يرتكب جرائم قتل نتيجة لدواعٍ تافهة مثل تناثر شظايا الزجاج المكسور من أكواب البيرة على أحدهم، أو دَين لأحدهم على الآخر فى لعب القمار، أو إهانة لفظية تلقاها أحد الشباب من أحد المتهورين ...إلخ.

هذه إحدى المظاهر السلوكية التى تبدو كأنها لا تحتاج إلى برهان حول الطبيعة البشرية العنيفة (يُطلق عليها الناسوت Manhood)، التى تبدو متمخضة عن نزعة فطرية نحو الغضب وتحويله إلى عنف فى ظل عوامل مسببة مختلفة، قد تبدو ضئيلة بعض الشىء لكنها قد تكون عاملاً رئيسيًا فى حدوث العنف. والسؤال الذى قد يتبادر إلى ذهن أى واحد منا: لِمَ كان على الذكور اللجوء إلى تصرفات يمكن أن نتوقع منها العنف، بينما لا يحدث الشىء نفسه لدى الإناث ؟

وسؤال آخر: ما الذى يقود الشباب إلى القيام بتصرفات حمقاء وخطرة ؟

والإجابة هى: مثل أية ظاهرة أخرى منتشرة الوقوع وذات مخاطر فى القيام بها، فإن التفسير المتعلق بمسبب مركب مهم بالنسبة للشباب قد يكون متشابهًا فى كل حالة من العنف، بما فيها محاولة الوصول لمورد من الموارد بطريقة تتسم بالعنف. غير أن الأوضاع الاجتماعية قد تهذِّب من سلوكيات الأفراد؛ لذا فهى ذات أهمية فى بلوغ الأفراد لتكاثر ناجح. أى أن الأمر متعلق بإمعان النظر فى الأحكام التى تفرضها الأوضاع الاجتماعية. ربما لا يكون كل ذلك مثيرًا للسخرية عندما نتوقع أن إحدى تلك المشاجرات ستنتهى بإطلاق أعيرة نارية على أحد الطرفين.

فالاغتصاب هو أحد نماذج العنف الجنسى الذى يقوم به بعض الذكور لتُبتلى به بعض الإناث، فهو "بالنسبة للأنثى" لا يعتبر مجرد سلوك شاذ عن الطبيعة البشرية يفرضه أحد الذكور بقوته العضلية عليها من أجل إشباع شهوته الجنسية، بل هو فعل بغيض لكل أنثى. فالضحية سرعان ما ترى أن ذلك قد أهدر قيمتها الإنسانية، وبالأخص عندما تشعر بأن مصيبتها صارت قصة مثيرة يتحاكى بها المجرم بين الناس أو بين أقرانه. لذا فلا عجب من أن يقوم أحد الذكور باغتصاب إحدى النساء بدافع الانتقام منها وتدمير كيانها. ومعظم من يتعرضن للاغتصاب يُلاحظ إصابتهن بفقدان للوعى عقب وقوع الجريمة، وقد تُصاب الواحدة منهن بصدمة إذا ما شاهدت المجرم

مرة أخرى. لكن الحيرة أن نرى البعض يؤمن بأن الأفكار الإيديولوجية أو العقائدية تُعتبر من مسببات وقوع جرائم الاغتصاب.

العديد من باحثى العلوم الاجتماعية والنفسية كانت لهم محاولات حثيثة من خلال دراسات تناولت الاغتصاب، ومحاولات للكشف عن سمات المسببات البدائية المؤدية لذلك، غير أن عدداً محدوداً جداً من التحليلات وضعت الاغتصاب فى إطار تطورى. إلا أن النساء يعارضن بشدة وضع الاغتصاب كعملية ترجع لمسببات تطورية سوية، ليس لأنه يسبب لضحاياه من النساء أذًى عميقًا جسديًا ونفسيًا؛ بل لأنه يجردهن من القيام بدورهن الطبيعى المتمثل فى اختيارهن لمن سيتزوجن به من الرجال وفق القواعد الاجتماعية والعقائدية الدارجة. وبمنتهى البساطة، يمكن القول بأن الاغتصاب ليس فى صالح المصلحة الوراثية للمرأة.الغريب أن نجد ادعاء بعض النساء بتعرضهن للاغتصاب من قِبَل " أزواجهن "، ربما كان ذلك نتيجة لميل بعض الأزواج إلى إنزال العقاب بزوجاتهم عن طريق إجبارهن على ممارسة الجنس معهم دون موافقتهن.

من خلال المنظور التطورى المقترح فى هذا الأمر نجد مثالاً على ذلك لدى بعض الحيوانات التى تتصف ممارستها للجنس بالعنف مثل " البط " و" الحمير "، وهذا ما جعل البعض يعتبر ذلك أحد نماذج الاغتصاب المشتمل على شىء من " الصلاحية الداروينية "؛ لأن الذكر "الأفضل" وراثيًا هو الأقدر على فعل ذلك.

أما فيما يتعلق بنا نحن البشر، فنتوقع أن الشخص المرتكب لجريمة الاغتصاب قد خرج حتمًا من بيئة اجتماعية متردية تربويًا واقتصاديًا. فالفقر المدقع عادة لا يمكّن الذكر من القيام بدوره التكاثرى كأى شخص آخر. الحقيقة أن ذلك يمثل أحد العوامل المسببة وليس كلها.

ففى الولايات المتحدة نجد التحرر الجنسى ومع هذا فإن حوادث اغتصاب عديدة تُرتكَب يوميًا، كما أن الاغتصاب لا يمثل مشكلة عِرْقية، بمعنى عدم تفشّيه فى نوعية معينة من العرقيات العديدة المكونة للمجتمع الأمريكى. سوى أنه فى بلد أوروبى مثل "الدنمارك" التى يتحد فيها الأفراد من الناحية العرقية والثقافية، ونتيجة للقيود التزاوجية الصارمة، عادة ما يلجأ الشباب إلى" تأخير" أو" شراء " نساء من أجل التزاوج بهن بهدف ممارسة الجنس فقط، أو الإنجاب، أو الاثنين معًا. فالعملاء من الرجال أو

النساء، والتأجير يكون لفتيات وشباب يعملون ضمن مكاتب تقوم بدور الوسيط فى مقابل أجر مالى يتم الاتفاق عليه بين العميل أو العميلة والمكتب. وفى دول عديدة مثل "تايلاند" و"سنغافورا" ودول أخرى تنتشر فيها تجارة الجنس، بشكل يعتبر كأحد الموارد الاقتصادية للدولة والأفراد.

على ذلك يمكن القول بأن العامل الاقتصادى يمثل "أحد" العوامل الجوهرية المؤدية للاغتصاب، وقد لا يتوقف الأمر على الشباب فى القيام به، ولا يتوقف فقط على من يعانون الحاجة إلى ممارسة الجنس أو الذين يعانون الفقر الشديد. أيًا كان السبب البدائى الناتج عن الجانب السيكولوجى لظاهرة الاغتصاب؛ فإن البحث فى دوافع الاغتصاب من أنه يمنح الفرد "المُغتصِب" مزيداً من الصلاحية الوراثية، وفق ما أشارت إليه بعض المضامين التقليدية، يمكن وصفه بأنه هزيل ولا يرقى لمستوى الاعتبار.

لوحظ أن ضحايا الاغتصاب هن عادة من الإناث الشابة اللاتى يعشن أعوام الخصوبة والإنجاب، هذه الحقيقة عرفت من خلال توزيع أعمار ضحايا الاغتصاب. وهذا لا يعنى أننا نعتبر تدنى الأحوال الاقتصادية بمثابة "شماعة" يجب أن يُعلّق عليها كل مجرم فعلته الشنعاء. حيث هناك طرائق عديدة يمكن أن تثنى كل من تسول له نفسه القيام بهذه الجريمة، منها معرفة الخطر الذى قد يلحق به عقب القيام بذلك الفعل. الغريب أن نجد ازدياداً متواصلاً فى حالات الاغتصاب على مستوى العالم!

فيما سبق تحدثنا عن بعض السلوكيات التى يلقى فيها الصغار حتفهم فى بعض أنواع طائفة الثدييات، لا يعنى هذا أن البشر بمعزل عن مثل تلك السلوكيات البشعة بصرف النظر عما إذا كان ذلك فى الماضى أو فى الوقت الراهن، فأى مثال على ذلك يكشف عن اضطراب شديد فى شخصية الفاعل، كما أن جرائم اختطاف الصغار وقتلهم لا ينفرد بها مجتمع بشرى معين، لكنها كانت رذيلة يتم ارتكابها قديماً منذ عهد نبى الله موسى عليه السلام، ويتضح ذلك عندما نصح قومه عقب محاربته لرجال من أهل "مدين"، حيث قال لقومه:

> إنهم يذبحون جميع الذكور... إذًا فليُقتَل الآن كل صغير ذكر يوجد بينكم، وتُقتَل كل امرأة عُرف عنها أنها ضاجعت أحد الرجال، لكن كل الأطفال من نساء، فمن الخطأ جهل الرجل بذنب كهذا، دعوهم أحياء هو أفضل لكم. (رقم ٢١).

إن قتل الأطفال لا يكون فى كل الأحوال تحت وطأة الحروب كالتى نشاهدها فى عالمنا اليوم. وهذا ما أوجد نزالاً ثقافياً محتوماً بين علماء الأنثروبولوجيا لدى ثقافات مختلفة فى العالم. حيث إن ذلك كان بمثابة ذريعة لأحدهم كى يخطب عن ذلك فى مناسبات عديدة. لكن الأسباب الدافعة لقتل الأطفال قد تكون أكثر وضوحاً من الأسباب الدافعة للاغتصاب، السبب الأول: ربما يرجع لتشوه بعض المواليد. الثانى: الأبوة الخاطئة. الثالث: وهو الأكثر أهمية من الناحية العددية، عندما لا تلقى الأم أى دعم اجتماعى أو مورد مادى (عادة لدى الأمهات الصغيرات). وأياً كان الحكم الأخلاقى على الرقابة التى قد يفرضها الواحد منا على سلوكياته كى يجلب لنفسه الراحة والأمان فى ظل الحضارة الغربية الحديثة، ففى المقابل توجد نتائج تطورية متعلقة بالمنافع التى قد تجنيها الأم عن طريق صلاحيات متعددة يمكن أن تمنحها لصغارها.

قد يكون فى بعض المجتمعات هناك " قتل انتقائى " Selective killing للبنات (أو إهمالهن). هناك بعض البراهين تشير إلى أن ذلك ممكن الحدوث فى المجتمعات التى ترى فى إنجاب الأبناء الذكور قيمة أكبر من إنجاب الإناث، مثل تلك المجتمعات نجدها قد تفشت فيها ظاهرة تعدد الزوجات.

لا يمكن نفى جرائم قتل الصغار عن بعض المجتمعات التابعة للثقافة الغربية الحديثة، على الرغم من أن الإحصائيات تشير إلى أن أكثر من ثلاثين جريمة قتل للأطفال بكل مليون طفل تقريباً. وكل جريمة عادة ما تقع بسيناريو مختلف. فحوادث قتل الأطفال التى تتم بأيدى أمهاتهم عادة ما تكون نتيجة لظروف متشابهة تقريباً، فعادة ما تكون مثل هذه الأمهات من صغيرات السن. فالأطفال الذين هم فى خطر من الآباء نجد أن ذلك الخطر دائماً ما يصل إلى أعلى معدلاته فى العام الأول من حياة الصغار. وقد يزداد الخطر خلال تلك الفترة إذا كان الصغير يعيش مع زوج أمه أو زوجة أبيه.

على ذلك يمكن القول بأن الخيالات الأدبية التى حُكيت عن "السِّندريلا" و"الهِنْسامية" Hensel قد يكون منها شىء فى الواقع الذى نعيشه اليوم.

الآن دعونى أقدم أحد التعاملات الاجتماعية التى حدثت نتيجة لمرجعية عقائدية أو عنصرية، وهذا لا أقصد به مقالاً سياسياً. فعندما أقوم باستحضار مفهومَى البيولوجيا التطورية والمسببات المركبة، أجد نفسى واثقاً من أننى لن أتحمل عبء وجهة نظر قد

أحاسب عليها؛ لأن شيئًا بيولوجيًا معينًا قد يكون ضروريًا بالنسبة للمجتمع البشرى. وبترك النقيض نجد أن سمات عديدة للسلوكيات البشرية القائمة على أسس ثقافية غير ملائمة فى عالم يزخر بتقنيات معقدة. وبدون جدال، نجد جرائم القتل والاغتصاب وكل أشكال العنف غير المحمود لا تزال متفشية فى معظم الثقافات فى شكل أفعال لا أخلاقية وتستوجب العقاب، ومع ذلك فهى موجودة فى كل مكان تقريبًا. وقد ناقشت ذلك من قبل وسأعيد المناقشة مرة أخرى؛ لأن ذلك يتعلق بمشكلات اجتماعية أدت إلى توريث معتقدات كان علينا التسليم بها؛ لأنها تكشف عما نقصده بكلمة "مُسَبِّب".

هل هى حقيقة أم مثال تشبيهى ؟!

فى ٢٣ أغسطس من عام ١٩٨٩، كان الفتى الذى يُدعَى " هوكينز " الذى يبلغ من العمر ١٦ سنة يسير مع اثنين من رفاقه فى حى " بنسونهرست " ببروكلين فى " نيويورك " لدفع ثمن سيارة زرقاء أراد شراءها، لقد كان كل صديق من صديقَى " هوكينز " من الزنوج. لم يكن يعرف هؤلاء الأصدقاء أن فى منطقة "بنسونهرست" تسكن جماعة من ذوى الأصول الإيطالية، بينهم جماعة من المراهقين يبيِّتون " لهوكينز " عملاً خطيرًا؛ لذا فقد تتبعت عصابة المراهقين الإيطاليين " هوكينز " وصديقيه؛ بهدف الاستيلاء على نقود شراء السيارة، وفى أثناء ذلك تم إطلاق النار على " هوكينز " الذى سرعان ما تُوفِّى متأثرًا بجرحه.

هذه الجريمة قد تكون أقل شراسة من جرائم أخرى تقوم على أساس العنصرية البشرية وعنف المدنية المعاصرة. فاللون الأسود الذى تكتسى به جلود البعض قد يجر أصحابه لمصائب مختلفة؛ لذا نجد السود يتجمعون فى مناطق خاصة بهم. لقد تميز "هوكينز" واثنان من رفاقه بلونهم الأسود خارج منطقتهم. إذًا، لماذا تضامن أفراد عصابة المراهقين تجاه هؤلاء السود ؟

الإجابة عن هذا السؤال تتسم بشىء من الإثارة، فى حين أنها لا توصف بالعمق فى مضمونها. فقبل وقوع هذه الجريمة كان أحد شباب " بنسونهرست " يتشاجر مع إحدى فتيات الحى. فالأخيرة كانت صديقة لشاب أسود يُدعى" بيرتو ريكان" الذى يسكن فى منطقة مجاورة. لذا فقد رأى ذلك الشاب الإيطالى أن ما تفعله هذه الفتاة بمصادقتها لشاب أسود يُعتبر انتهاكًا لأبسط مبادئ الحرية. وبالتالى، فإنه ووفقًا للشهادات التى

أدلى بها البعض أمام القاضى، ذُكر أن المجرم قد أمطر الفتاة بألفاظ غير لائقة قبل وقوع الجريمة بأيام، وهذا ما جعلها تتوعده بأنها ستثأر لنفسها منه بيد صديقها المدعو"ريكان". من الواضح أن ذلك الشاب قد أخذ ذلك التهديد بمحمل الجد، ولم يجد مشكلة فى تصوره لنيل الشرف الذى يعبر عن بأسه وسطوته بين أفراد منطقته. الحقيقة أن ذلك الشاب لم يكن قد رأى من قبل "بيرتو ريكان". لذا فعندما قدم "هوكينز" بصحبة زوج من رفاقه؛ ظن هذا الشاب أن أحدهم هو صديق الفتاة الذى جاء يثأر منه، وبالتالى فقد بادره بإطلاق النار، لكنه كان "هوكينز" وليس "بيرتو ريكان"، فقضى عليه على الفور.

إن عدم سيطرة الكثير من الشباب على تصرفاتهم يشوبه قدر من التهور والعنصرية أحيانًا، وكيف تسنَّى لتلك الفتاة أن تستغل الحساسية العنصرية بين السود والبيض فى تهديد الشاب الأبيض الذى يعترض على هذه العلاقة، وبعيدًا عن التفاصيل الدقيقة؛ فقد شرع محامى الدفاع عن المتهم فى إلقاء اللوم على الفتاة بدخولها المنطقة التى حدثت فيها المشادة. بالإضافة إلى أن بعض الشهود من قاطنى "بنسونهرست" قد عرضوا رأيهم من أن الفتاة مسئولة بالدرجة الأولى عن وقوع هذه الجريمة. لقد كان محامى الدفاع يحاول العثور على مبرر، يمكن به إقناع هيئة المُحلّفين بأن المتهم لجأ للقتل من أجل الدفاع عن نفسه ليس أكثر! كما أن الفتاة لم تَنْفِ أنها قد توعدت بالثأر من الشاب (المتهم) عن طريق صديقها الأسود.

والقصص الخاصة بردود الأفعال التى يبديها أفراد المجتمع تجاه الجرائم المختلفة لا تنقطع. قد يكون للرأى العام دور مؤثر فى بعض القضايا المثيرة، وبالتالى فقد كانت هذه الجريمة قد أخذت حقها لدى الرأى العام (بصرف النظر عن أن القتيل أسود والقاتل أبيض)، كما أن الغضب قد سيطر على العديد من ساكنى "بنسونهرست"؛ الأمر الذى جعلهم يرفضون الإدلاء بشهادتهم. لقد أسفر ذلك فيما بعد عن خوف سكان "بنسونهرست" من إنشاء علاقات اجتماعية بين الأُسَر وبعضها البعض. وصارت العلاقات محصورة بين ذوى القربى فقط.

وفى النهاية؛ أعلنت هيئة المحلفين عن إدانتها للقاتل والحكم عليه بالسجن. بعدها ذكر أحد من حضروا الجلسة قائلاً: "لماذا كان على أى واحد أن يكون عرضة لدفع ثمن غالٍ جراء لحظة غضب عارمة لدى آخر؟".

توصل عدد من عقلاء تلك المنطقة إلى المفتاح الذى يمكن من خلاله العثور على ثروة الأمان. فقد عرفوا أن للأمن قيمة كبرى يجب أن ينال كل فرد جزء منه، أما الأعمال المالية والتجارية فقد أتت مع المدنية الحديثة ومعها قدر لا يُحصى من المعاناة والآلام والخوف. فإذا طُرحت المسألة بطريقة حسابية (للحط من قدرها)، فقد يكون كل ذلك لا قيمة له. فمعظم الشباب يعرف قيمة ما يفعله وما لا يفعله . ومع هذا فقد استغل الدفاع إدانة الفتاة على اعتبارها المحرك الأول فى وقوع الجريمة، فى حين أصر السكان على اعتبارها جريمة عنصرية بالدرجة الأولى.

الحقيقة أن هناك فوائد عديدة من الممكن استخلاصها من هذه الجريمة المعبرة عن السلوكيات السلبية الكامنة ضمن فطرة بنى البشر. كما تمنحنا دعوة للتفكر فى المسببات البدائية والمركبة بشكل مباشر.

الفصل الخامس

من الجينات إلى السلوك

على الرغم من وضوحه الذاتي، إلا أن كل خطوة من خطوات التطور قدمت ما هو ممكن من خلال خطوات تطورية حدثت مبكرًا. ففي كل شوط قطعه التطور نجده قد سيطر على الطبيعة الأساسية من أجل تشكيل كائن المستقبل.

(ك.ى. فون بيير، ١٨٢٨).

الغريزة والخرافة لدى الحتمية البيولوجية

عادة ما يُذكر أنه ليست هناك محاولة تحليلية أعمق من أن تنسب السلوكيات المهمة لكل من الوراثة والبيئة. قد يكون مثل ذلك الاستنتاج لا قيمة له بالنسبة لمعظم التصرفات التى تقوم بها الأنواع الفقارية. المذهل فى هذا نجده فى ذلك التواتر القائم على فرضية كل من "الطبيعة "و" الاغتذاء "من أنهما وراء قيام الكائن بمعاودة السلوك وربما تشكيله. وبالفعل، فإن كل اعتبار خاص بعلم الاجتماع لدى قطاعات عديدة من العلوم السلوكية قد تأثر ـ وبدرجات متفاوتة ـ بالآراء السلوكية الشائعة: الأمر الذى أسفر عن انخفاض قيمة ذلك المفهوم المبسط. سوى أنه لا يوجد من يمكنه البحث فيما هو أبعد من ذلك كى يعثر على دارسين يقوم الواحد منهم بإعدام نفسه بحبل تعليق الغسيل كى يبدى رأيه المخالف. هذه الفقرة الواردة فى مقدمة هذا الفصل كتبها أحد الأنثروبولوجيين البارزين، فى محاولة لانتقاد علم الاجتماع فى ذلك من خلال ما ذكره "ى. و. ويلسون " بقوله:

إن اعتبار الوصفة الوراثية كدليل على السلوك كالتى لجأ إليها ويلسون هى وصفة قابلة للاستيعاب، كما إنها مضبوطة بشكل واضح، فهى تشير إلى إمكانية معرفة الظواهر السلوكية بشكل مباشر من خلال المعلومات الشفرية الوراثية: كما هو الحال بالنسبة لتصرفات البعوضة. فمع تقارب تتابعات القواعد النتروجينية المبرمجة

للسلوك يمكن القول بأن السلوك يتم بواسطة الجينات، وبالتالي لا يوجد وجه للمقارنة يمكن به انتهاك الوصفة الوراثية المتعلقة بالمدى المنظور للسلوك.

إذًا، فماذا عن الجينات والبرامج الحيوية فى الخطوات المتعلقة بالظواهر السلوكية التى لا يمكن أن تخضع لمثل هذه الوصفة الوراثية ؟

قد يكون ذلك صائبًا إلى حد ما؛ لأن السلوك البشرى الملحوظ الذى لا يتحدد وفق مرجعية وراثية يوصف فى تلك الحالة بأنه مجرد أداء اختيارى، بناء على ما ورد فى النظرية السوسيوبيولوجية، ذلك عندما تم تطبيق هذه النظرية على المجتمعات البشرية، لكن هذا لا يُعد تفسيرًا كاملاً.

ربما أراد الكاتب إفهامنا أن ذلك يوجد لدى التصرفات الاختيارية التى يمكن من خلالها معاونة الفرد على التعلم. أما " ويلسون "، فيرى أن مواضع البرامج السلوكية هى أبعد ما تكون فى متناول الانتقاء الطبيعى؛ لذا فهى لا تتعلق ببيولوجيا التطور. وبعد ذلك نجده ، أى "ويلسون"، يعترف بالدور الذى قام به التطور عندما ذكر:

من هنا صار من المؤكد أن كلاً من التعلم والذاكرة لازمان لنتح البرامج السلوكية التى تقف وراء تطور السلوك فى ظل انتقاء طبيعى واضح، فتلك هى الحقيقة البيولوجية لآليات تشكُّل السلوك، كما أن التطور فى الشفرة الوراثية لا يحدث مباشرة.

قبل أن نكمل تعليقنا المؤيد لذلك، من الأفضل بالنسبة لنا اختبار الجملة الأخيرة وتمعُّنها عن قرب. إذًا، ما العلاقة التى تربط السلوكيات " المفتوحة " و" المغلقة " بالجينات؟ لقد ذكر الكاتب أن ثمة مرجعية بيولوجية متعلقة بالسلوك، على سبيل المثال، ما ذكره " ريتشادر دوكنز" ويثبت ذلك على نحو بليغ قائلاً:

السبب وراء جعل الجينات لا تستطيع ممارسة لعبة الأوتار بشكل مباشر ربما نتيجة " لتباطؤ الزمن " time – lage. فالجينات تعمل عن طريق تحكمها فى تخليق البروتين، فتلك الطريقة فى غاية القوة فى التعامل مع العالم لكنها بطيئة للغاية، فهى قد تأخذ أشهرًا عديدة كى يتم استخلاص خيوط البروتين من الخلايا إلى أن يتم بناء جسم الجنين. وعلى الجانب الآخر تجد أن كل ما يتعلق بالسلوك يتم بسرعة ملحوظة. إنها، أى الجينات، تعمل فى تلك الحالة فى إطار زمنى ليس فى أشهر بل فى ثوان معدودة، وأحيانًا فى أجزاء من الثانية الواحدة. هناك شيء يحدث فى هذا العالم ، فعندما تضيء "فلاشات"عيون البومة ساقطة على فريسة ما كاشفة فريستها

وهى تمشى فوق الحشائش وفى زمن قد يصل إلى مللى/ثانية واحد (واحد على مائة من الثانية) سرعان ما تنطلق الأنظمة العصبية فى عملها، حيث تثب العضلات من حالة الاسترخاء التى كانت فيها. فمن أجل أن يعيش واحد لا بد أن يختفى آخر.

إن تنفيذ السلوك يكشف عن عملية تقع فى ميدان الجهاز العصبى، فالأخير يعد من الأنظمة الحيوية التى خضعت لسيطرة التطور. فالفأر (فريسة البومة) يحاول الفرار بقدر ما يستطيع من أجل الحفاظ على بقائه، يُعتبر هذا السلوك أحد نماذج البرامج السلوكية المغلقة، فرمشة العين المتمثلة فى انطباق جفن العين العلوى على الجفن السفلى هو سلوك يتبع البرامج السلوكية المغلقة. كذلك الحركة التلقائية التى تحدث فى الساق عقب ضرب الركبة ضربة خفيفة بشاكوش خشبى. مثل هذه السلوكيات لا تحتاج إلى إنشاء دوائر عصبية جديدة فقط، بل تحتاج إلى آليات عمل مبرمجة سلفًا لمثل هذه الظروف. فهى عمليات تأخذ من الزمن ما يوازى أجزاء معدودة من الثانية الواحدة. نجد أنه إذا تضمن البرنامج السلوكى المفتوح قدراً من التعلم، فإن ثمة تغيراً قد يحدث فى الإطار الزمنى الخاص بإنجاز مثل تلك العمليات. فهناك أكثر من سبب يدعونا إلى الاعتقاد بأن مثل تلك العمليات تحدث فى الجهاز العصبى متضمنة تخليق بروتينات جديدة. لكنى سأتقدم للأمام بنفسى. ففى مثل تلك العمليات التابعة لبرنامج سلوكى مفتوح قد تتشابه كثيراً فى اشتمالها على مشاركة الشفرة الجينية فى القيام بدورها. أخيراً، نجد أن لُب القضية قد وضع أمامنا فى تلك الفقرة:

هذه المسألة بمثابة دعامة تمتد لتشمل الثقافات الإنسانية والسلوكيات التى تمثل جزءًا من تلك الثقافات، حيث يمكن تفسيرها من خلال الحتمية الوراثية (٨) Genet-ic determinism.

بمزيد من التبسيط وعند أدنى قدر من المخاطرة، يمكن تلخيص ذلك النوع من الاعتماد فيما يأتى: يرى أنصار الحتمية الوراثية والبيولوجية أن السلوك يتشكل عن طريق رموز وراثية (شفرات جينية)، وهذا يكشف عن مسار ثابت ومحدد أخذه التطور، وأنه لن يكون هناك تعديل له قيمة فى السلوكيات المختلفة دون توافق بيئى مسبق. وأن

(٨) الحتمية Determinism: مذهب فلسفى يرى أن العوامل الوراثية والسلوكية هما نتاج عوامل محيطة بالفرد ليس للفرد دخل فيها. ومن ذلك يُطلق عليها " الحتمية الوراثية ". (المترجم).

أى انحراف فى السلوك يبدو أنه يتضمن أكثر من اختيار لشىء معين، ذلك الشىء لا يُقصد به المادة الوراثية لكنه يجب أن يكون أبعد من مجال البيولوجيا التطورية.

يمكن القول بأن جذور ذلك الانقسام الخاص بوجهات النظر المحللة للسلوك تتسم بالعمق. فبالنسبة "للحتمية البيولوجية" Biological determinism: فإنها ترى أن السلوك يعود لأصول غريزية قوية وحميمة. فمنذ أعوام أشار عالم النفس " فرانك بيتش " إلى أن الإشارة إلى الغريزة الأوّلى بها هو علم "اللاهوت " Theology بدلاً من المفاهيم العلمية الدارجة. فمفهوم"الغريزة" Instinct يشير إلى سلسلة متصلة من السلوكيات الهادفة لتحقيق غاية معينة (يقصد بذلك الهدف فى مفهوم "الداروينية" المتأخرة ذلك التكيف الذى يسعى له الفرد)، يتجلى ذلك الهدف فى هيئة سلوكيات معينة تبديها بعض الأنواع الحيوانية، لكنها قد تتوقف أو تُقابَل برفض شديد عندما تتعارض مع قواعد السلوك الأخلاقى لدى البشر، على الرغم من البواعث الغريزية القوية التى تدفع بالفرد نحو القيام بهذا السلوك. أما الغريزة فهى من الناحية المنطقية ضرورية للغاية: لأن الممارسة فى وجود بواعث لا إرادية هى بالفعل مهمة من أجل الحفاظ على الذات من الهلاك، المثال على ذلك يتجسد فى حاجة الفرد للطعام عند الشعور بالجوع. أما وجهة النظر اللاهوتية، فترى أن البشر هم وحدهم الذين توجد لديهم"الروح"، وبذلك فمن المحتمل أن يكونوا هم وحدهم الذين توجد لديهم الدوافع. لقد أورد " بيتش" أن ذلك المفهوم كان سائدًا فى العصور الوسطى وصولاً إلى القرن التاسع عشر.

بحلول القرن التاسع عشر نجد أن نفس النسق الخاص"بالتقسيم الثنائى" Binary classification قد امتد تأثيره وصولاً إلى التطبيقات العلمية. فمع مصطلح الغريزة قد يأتى مضمون يشير للبديل الخاص بتعلم السلوك. فكما لاحظ "بيتش"، فإنه ليس هناك تبرير نظرى يمكن من خلاله افتراض أن ذلك السلوك قد تمت برمجته وراثيًا أو تم اكتسابه عن طريق الممارسة. الحقيقة، أن مثل تلك النظرة للسلوك هى ـ وببساطة ـ خاطئة. إضافة إلى ذلك، وكما أشار "بيتش"؛ فإن تصنيف التصرفات الغريزية لم يتم بطريقة مُرضية كى يبدو وكأنه بدون تعلم مسبق. هذا الاعتبار فى حالة دائمة من التجاهل. أما اليوم، فقد لوحظ أن الأشكال السلوكية هى نتيجة لتفاعل Interplay

العوامل الداخلية (الوراثية) مع العوامل الخارجية (البيئية).على ذلك، فإن مفهوم "السلوك النوعى للأنواع " Specific Behavior Species أجده أكثر نفعًا ودقة من تحمل عبء مصطلح ثقيل يدعى "الغريزة"(أو الفطرة). فالسلوك النوعى للأنواع هو تصرف تبديه معظم أفراد النوع الواحد ذكوراً و إناثًا فى ظل ظروف معينة متشابهة. فمثل ذلك يعتبر تكيُّفًا عامًا.

هناك أمثلة عديدة خاصة بالسلوك النوعى للأنواع أمكن من خلالها رسم أحداث وروايات عديدة تابعة لعلم اللاهوت. وسأذكر منها مثالين فقط اخترتهما؛ لأنهما يلخصان التفاعلات التى تحدث بين العوامل الداخلية والخارجية التى كانت وراء تطور سلوك الفقاريات.

المثال الأول: بعد ساعات من الفقس نجد أفراخ الإوز تسير خلف الإوزة الأم عندما تبتعد الأخيرة عن العش. مثل هذا السلوك نجده مميزاً لعدد من الأنواع التابعة لطائفة الطيور التى تبنى أعشاشها على سطح الأرض، مثل البط وبعض أنواع " طيور الشاطئ" Shore birds. فهذه الأنواع نجدها قد تكيفت مع بيئاتها بواسطة بعض الخصائص التشريحية المميزة، مثل امتلاكها للمخالب الكبيرة الحادة المعقوفة إلى أسفل من أجل تحريك بيضها (قبل الفقس) وأفراخها (بعد الفقس) وعند الرقاد على الصغار من أجل منحهم الدفء. فإذا لم تكن الأم موجودة بعد الفقس، فإن الأفراخ ستتبع أى جسم متحرك وتسير خلفه إلى أى مكان يسلكه، معتبرة أن ذلك الجسم المتحرك هو الأم. مثل هذا السلوك يطلق عليه "السمة المميزة " Imprinting.

من ذلك يمكن القول بأن البرنامج الوراثى الخاص بسلوك التعقب غير مكتمل لدى تلك الكائنات؛ لأن البرنامج الوراثى لم يزود الأفراخ كى تتعرف على الإوزة الأم من بين أى جسم آخر متحرك. سوى أن تلك الكائنات تكون فى تلك الأثناء حديثة عهد برؤية العالم المحيط بها، وفى تلك الفترة تحدث لها عملية تطورية وجيزة أُطلق عليها " الفترة الحرجة " Critical period. أما موضع حدوث تلك العملية، فيتم فى الجهاز العصبى المركزى (المخ) لتلك الأفراخ. ففيه يتلقى الجهاز العصبى المركزى لكل فرخ معلومات أولية عن البيئة المحيطة، وهى معلومات مهمة للغاية فى تحديد نوعية السلوكيات اللاحقة التى سيقوم بها كل فرد فى المستقبل، حيث يتلقاها الحيوان الصغير بقدر كبير

من الثقة فى الطبيعة: لأنه من غير المتوقع خلو نموذج الأم من السمة المميزة؛ لذا يمكن القول بأن " التفسير اللاهوتى " لم يكن ليشمل مثل تلك العملية التى تتصف بتأثرها بالتاريخ التطورى. ومن ثم فقد تأثرت بها أفراخ الإوز أو البط. وتحت ظروف اعتيادية لذلك التاريخ الطبيعى كانت هناك نتيجة عادية فى الواقع.

المثال الثانى: الذى يلخص التفاعلات الحادثة بين العوامل الوراثية والبيئية، بالإضافة إلى تصور "الفترات الحرجة" التى بها يحدث تطور فى سلوك الفرد، كان من خلال "الدراسات الأنتوجينية"[٩] التى تناولت"مراحل تطور" الغناء لدى الطيور. حيث لوحظ أن سلوك الغناء لدى عصافير "الصفنج المغردة" Chaffinches و"العصافير بيضاء التاج" White Crowned Spat tows، يقوم على أساس التعلم بشكل واضح. فإذا حدث أن انفصلت أفراد هذه الطيور عن بعضها، فإن الأفراد البالغة تكون ذات غناء أو تغريد ناقص أو مشوه النغمات بشكل ملحوظ. فعندما تم "إصمام" بعض صغار هذه العصافير عقب فقسها مباشرة (بوضع مادة لدنة تسد آذانها)؛ وجد أنها تفقد القدرة على سماع تغريد الأفراد الأخرى فلا تقدر على التغريد أو تعلم الغناء. وهذا يشير إلى إمكانية وجود برنامج داخلى وراء ميل هذه الطيور للغناء عن طريق التعلم من أفراد آخرين. فربما كان التعلم المتواصل وراء سعيها نحو تنقية أصواتها بمرور الوقت. أما الأفراد التى تعرضت لإصمام آذانها لفترة طويلة فلم تتمكن من الغناء بشكل سليم.

لقد ثبت أنه إذا كان بمقدور الطائر سماع أصوات غنائية من الآخرين من أبناء نوعه أثناء مروره بالفترة الحرجة خلال الشهور الأولى من حياته، فمن المتوقع قيامه بتعديل لنغماته الصوتية خلال فترة ليست طويلة.

بالنسبة لمثل هذه الأنواع قد نجد بعض القيود الصارمة لتأهيل أى فرد من هذه الطيور حتى يكون بمقدوره القيام بتشكيل نغمات صوتية خاصة به تختلف عن النغمات الشائعة بين بقية الأفراد المغردة البالغة الأخرى؛ وذلك نتيجة لسماعه نغمات مختلفة لأنواع أخرى مغردة خلال فترته الحرجة. غير أن الهيكل العصبى الداخلى(المخ) للطيور،

(٩) الدراسات الأنتوجينية" Ontogeny studies هى تلك الدراسات التى تهتم بمراحل تطور الأنواع الحية وتكونها خلال الفترات التطورية المختلفة لتلك الأنواع. (المترجم).

بوجه عام، لا يملك المقدرة على القيام بإصدار نغمات مبتكرة. فإذا كان هناك قدر كاف من المرونة فقد يحدث أن تقطن إحدى الجماعات الطيرية فى إحدى المناطق الجغرافية المسكونة من قبل جماعة أخرى من الطيور المغردة لكنها ليست من فصيلة تلك الجماعة الطيرية الوافدة، وهذا الاختلاط قد يجعل أفراد كل جماعة تتأثر بغناء الجماعة الأخرى؛ الأمر الذى قد يسفر عن ظهور "لهجات" Dialects صوتية وتغريدية جديدة بين أفراد الجماعتين.

فى المثالين الأول والثانى اثنان من النماذج السلوكية التطورية لبعض الأنواع الطيرية، المثال الأول كان حول الطيور التى تبنى أعشاشها على سطح الأرض، والمثال التالى خاص بالطيور المغردة، فالمثالان يلخصان عدداً من الملامح السلوكية المهمة.

فالنموذج الأول نجد فيه تطوراً سلوكياً يتضمن تفاعل العوامل الوراثية مع العوامل البيئية. هناك شيء ما فى الشفرة الوراثية وراء قيام عصافير الصفنج بالغناء. بينما لايوجد ذلك الشيء عند الدجاج والإوز. فتلك الشفرة الوراثية هى التى أعطت الغناء المميز لتلك الطيور. كما أن أفراخ الإوز والبط تتبع فى المسير أمهاتها الحقيقية ـ أو المزيفة ـ عقب فقسها. غير أنه من خلال العملية التطورية نجد أن غناء الطيور لا يأتى إلا عن طريق الإنصات ثم الممارسة. أما أفراخ الإوز، فتتعرف على أمهاتها (الحقيقية أو المزيفة) عن طريق جهازها العصبى الذى حافظ على المعلومات المختزنة سلفًا والمتعلقة بالأم عبر تاريخ طويل من التطور الذى مرت به طائفة الطيور، (أى أن ذلك متعلق بالعوامل الوراثية التى يتم انتقالها عبر الأجيال).

ثانيًا: التأثيرات الخاصة بالعوامل الخارجية التى يستجيب لها الحيوان. ففى تلك الأثناء يمكن تتبع أثر عملية التطور.

أخيرًا: العوامل البيئية المؤثرة لا توصف بالعشوائية. أما بالنسبة لتطور الحيوان، فإن التطور ربما جعل الحيوان ذا قابلية للتأثر ببعض الأحداث البيئية بشكل يفوق أحداثًا بيئية أخرى. فهذه الملاحظة تجعلنا نؤمن بأنه لا يمكن تعلم كل شيء بطريقة واحدة وبنفس القدر بين الأفراد. وهذا مغزى إضافى يستحق البحث.

تطور السلوك التابع للمبادئ العامة للتطور

أى سلوك يقوم به الحيوان يعتمد بالدرجة الأولى على الجهاز العصبى. وبعبارة أدق:

لقد تحدد السلوك الذى يقوم به الحيوان وفق ما يسمى "التصميم الدقيق" Micro ar-chitecture للجهاز العصبى، عن طريق عدد هائل من الوصلات العصبية (يُطلق عليها "التشابكات العصبية" Nervous synapses) فيما بين "الخلايا العصبية" Nerve cells التى تأخذ أشكالاً مختلفة، حيث تتصل مع بعضها البعض عن طريق واحدة أو أكثر من الرسائل الكيمياتية التى هى مجرد مواد كيمياوية ذات دور فى نقل الإشارات العصبية (يطلق على تلك المواد "النواقل العصبية " Neurotransmitters). ومن هذا نجد أن تطور السلوك أحد العوامل المحورية الصعبة التى تتسم بالمراوغة لدى معظم التجارب. فكيف يمكن لبويضة خُصِّبت بحيوان منوى أن تتحول من خلية وحيدة إلى كائن كامل البنية يحوى أجهزة متعددة الوظائف، من بينها الجهاز العصبى، مكونة فى الوقت نفسه من أنواع مختلفة من خلايا ذات تمايز وظيفى وتركيبى على قدر كبير من التعقيد؟

يمكن القول بأن كلمة السر لهذه العملية الحيوية المعقدة تكمن فى "الجينوم" Ge-nome، فجينات الطحلب تعطى طحلبًا مماثلاً، وجينات الفأر تعطى فأرًا. لكن ما المعلومات التى يتضمنها الشريط الوراثى الدناوى DNA؟ وهل الجينوم هو المسئول عن كل أدوات الاتصالات المتطورة التابعة للجهاز العصبى كى تصنع نفسها بنفسها؟

من خلال حسابات مبسطة، لوحظ أن ذلك غير ممكن الحدوث. فمخ الإنسان يحتوى على عدد من العصبونات يقارب $(١٠)^{١٢}$ عصبون، بالإضافة إلى $(١٠)^{١٥}$ من التشابكات العصبية تقريبًا. أما عدد الصبغيات (الكروموسومات) فى كل خلية بشرية جسدية فيبلغ ٢٣ زوجًا صبغيًا، تحمل هذه الصبغيات من الجينات ما يقدر بـ" مائة ألف جين " فى كل خلية جسدية[١٠]. فالواحد منا بمقدوره إدراك تلك التعليمات الخاصة بالاتصال العصبى إذا لاحظ الخصائص الوظيفية العصبية، بالإضافة إلى العمليات العصبية التى تحمل فى طياتها ميزات عديدة للمخ المتمثلة فى الترابط الوظيفى بين مراكز الدماغ. وببساطة، لا تُعتبر هذه المعلومة المتعلقة بالشفرة الوراثية كافية لمعرفة ذلك الارتقاء الوظيفى لدى كل اتصال عصبى مشبكى، لكنها مجرد تفاصيل خاصة

---

(١٠) كان الاعتقاد قبل إنجاز مشروع الجينوم البشرى فى عام ٢٠٠١، أن المحتوى الجينى فى كل خلية بشرية يبلغ ١٠٠٠ ألف جين، وبعد إنجاز المشروع وجد أن عدد الجينات المكونة للمحتوى الجينى البشرى لا يصل إلى نصف هذا الرقم، فربما يكون عدد الجينات وفق ما توصل إليه مشروع الجينوم يتراوح بين ٢٧ألف إلى ٣٥ ألف جين بشرى. وللأمانة العلمية فإن هذا الرقم غير دقيق، فهو قابل للتعديل. فالرقم المؤكد لم يتم الحصول عليه حتى كتابة هذه السطور. (المترجم).

بهندسة العصبونات ذات الميزات التكوينية والوظيفية الرائعة وبشكل لا حدود له.

لقد لاحظ علماء البيولوجيا، ومنذ عقود طويلة، العمليات التطورية المشتملة على تفاعل بين المعلومات الكودية فى الجينوم الوراثى مع الإشارات العصبية المتواصلة المؤثرة على سلوكيات الحيوان (تُسمى مثل هذه العمليات عمليات "التكون العارضى" Epigenetic processes). فعندما تكون هناك استجابة عصبية لهذه الإشارات، فإن مجاميع موضعية من خلايا عصبية متنامية ومتمايزة تعطى استجابات غير منعكسة. الملمح الرئيسى لهذا التفاعل يتمثل فى كل مرحلة من هذه العملية يسفر عن تهيئة ظروف فسيولوجية ضرورية لحدوث خطوات أخرى لاحقة.

كما نجد أن ذلك الملمح الخاص بالتطور قد أمكن ملاحظته عن طريق اختبارات معملية قام بها بعض علماء الأجنة استغرقت قرنًا كاملاً. فحتى وقت قريب نجد أن الذين اهتموا بمراحل التطور لم يكونوا سوى قلة من البيولوجيين، وقد انصب اهتمامهم على مراحل تطور السلوك والوظائف العقلية للمخ لدى البشر، وعدد قليل منهم انغمس فى دراسة البيولوجيا التطورية. فى ظل القليل جدًا من الاستثناءات، نجد أن الإطار العام لهذا المفهوم البيولوجى قد دخل علم النفس ببطء شديد. فكما هو الحال عندما علّق " رونالد أوبنهايم " فى مقال له تعرض فيه لتاريخ فكرتين، هما: "التخلّق المتعاقب" Epigenesist و"التكوُن السَّلفى أو الأزلى" " Preformation، أشار من خلاله لمراحل تطور السلوك من الناحية بقوله: لقد كان البديل هو طرح فكرة أن البويضة المتلقحة تتضمن صورًا وراثية وتشريحية مطابقة للفرد عند اكتمال تكوينه الجسدى.

تقوم فكرة التخلق المتعاقب على أساس ما يحدث خلال الأطوار المبكرة من مراحل تنامى أعضاء الجنين، ففى تلك الأطوار يحدث "تمايز" Differentiation للأنسجة. فمثلاً، بعد مرور ٢١ يومًا من الحمل (أى منذ أن قام الحيوان المنوى باختراق البويضة) يبدأ جسم الجنين فى التشكُل، حيث يُعتبر الجهاز العصبى أول الأعضاء التى تتشكل لدى الجنين الجديد. ينشأ الجهاز العصبى عندما تتخذ مجموعة من الخلايا الخارجية التى تسمى "الأدَمة البرّانية" Ectoderm شكل أنبوبة طويلة من الناحية الظهرية للجنين، فتستميل هذه الخلايا المتمايزة الطبقة النسيجية المسماة "الأدمة الوسطى" Meso-derm.

إن كلمة "استمالة" Induced تعتبر الكلمة المناسبة فى وصف ما يحدث للخلايا الجنينية من تمايز نسيجى يسفر عن نشأة أنظمة عضوية مختلفة. أما كلمة "حث" (أى تحريض Induction)، فهى فى الواقع كلمة يستعملها علماء بيولوجيا التطور بشىء ربما يخلو من الدقة إلى حد ما كمصطلح على مثل تلك العملية الحيوية. لكنه لا غِنًى عن وجود تلك المواد الكيمياوية "المُحَرِّضَة" من أجل "استمالة " خلايا الأدمة البرانية كى تتمايز عن الخلايا الجنينية الأخرى. أما على مستوى الخلية الواحدة فى تلك المرحلة المبكرة، فنجد أن كل خلية تتحول إلى عصبون، أو تتجمع مجموعة من الخلايا الداعمة متحولة إلى "خلايا عصبية دبقية" Glia. وبتجمع هذه الدبقيات يتكون أنبوب طويل يتحول فيما بعد إلى ما نطلق عليه "الحبل الشوكى" Spinal cord الموجود من الناحية الظهرية للفرد الجديد، وينتهى بكتلة عصبية كبيرة هى "المخ" Brain. بالإضافة إلى ذلك، نجد أن مصير هذه الخلايا "العصبوإكتودرمية" Neuroectoderm المتمايزة هو أن تصير ممتدة على طول المحورين: الأمامى والخلفى من الجسم المتنامى. من المحتمل أن يكون ذلك عن طريق عوامل محفزة لتلك الخلايا كى تستميلها لبلوغ ذلك الهدف.

أما التفاصيل الجزيئية الوراثية الخاصة بكيفية قيام الجينات النوعية بتلك العملية، فلا يمكن أن توصف بأنها كافية. على الرغم من أننا نعرف أدوار بعض الجينات المقرونة بأدوار تقوم بها جينات أخرى متحكمة فى وظيفة تلك الجينات، مثل الجين "هوم" HOM فى الفقاريات والجين "هوكس" HOX فى الحيوانات اللافقارية.

أما ما يتعلق بتأثير الإشارات الخارجية الأوَّلية؛ فإن تطور تنامى الجهاز العصبى لدى الجنين يعتمد على مادة كيمياوية يتم إنتاجها من مكان ما من جسم الجنين، وهى مادة تتسم بقيامها بدورها الفسيولوجى زمانيًا ومكانيًا مع الخلايا المستهدفة، وربما لها دور تنظيمى متمثل فى تنظيم علاقة الخلايا مع بعضها البعض. الحقيقة أن تلك العملية شديدة التعقيد؛ لأن الخلايا الجنينية تكون غير مستقرة فى تلك الأثناء، بل تكون متحركة بمرور الوقت. فقد تهاجر الخلايا منفردة، ثم تتجمع من أجل أن تستقر على تصميم نسيجى عضوى نهائى ودائم فى جسم الجنين.

عقب ذلك يتواصل تمايز الخلايا المكونة للجهاز العصبى. يشمل ذلك التمايز انقسامات خلوية مستمرة بشكل لوغاريتمى، يتضمن ذلك الانقسام الخلوى حفاظًا على العدد الصبغى وللنوعية الخلوية. فالهجرات التى تقوم بها الخلايا العصبية تتمثل فى

استطالة "محاويرها " axons، كما تتضخم رؤوسها ذات الزوائد الشجيرية المتشعبة Dendrites. كما تتشكل تجمعات من التشابكات العصبية والمحاوير العصبونية والزوائد الشجيرية المتشعبة. علاوة على ذلك، نجد أن صنوفًا من الخلايا ذات الوظائف المختلفة تبدى استجابات معينة عقب تعاملها مع مؤثرات معينة. فى تلك الأثناء يظل التمايز متواصلاً شاملاً نشاطات كل جين وظيفى (المسئول عن تحديد وظيفة الخلية وتمايزها)؛ فمثلاً البويضة المتلقحة تحتوى على معلومات وراثية خاصة بتوجيه عملية تخليق جميع المواد العصبية الناقلة التى ستقوم بأدوار مختلفة لها عندما يكتمل تنامى جسم الفرد الجديد من هذه البويضة، لهذا فإنه عند اختزان نوع من الخلايا العصبية لمادة كيمياوية مثل "السيروتونين" Serotonin، فهذا يعنى أن الجين الذى يحمل شفرة تخليق هذه المادة هو الذى نشط وقام بدوره الوظيفى فى حين تخمد جميع الجينات الأخرى. لنقل على تلك العملية إن هناك انتقائية وظيفية جينية وراء تمايز الأنواع الخلوية المختلفة. ولولا تلك العملية لتشابهت الأعضاء الجسدية وظيفيًا وتركيبيًا؛ لأن كل خلية جسدية تحتوى على كل المعلومات الوراثية للفرد، فلولا نشاط الجين النوعى بكل خلية لما كان تمايز الخلايا وظيفيًا وتركيبيًا (يتضح التمايز التركيبى فى تباين أشكال الأنسجة المختلفة). المثال على هذا، التأثير العصبى، أو أن يكون هناك العديد من الأهداف الجينية المعينة مثل الجين المسئول عن تكوين "عامل النمو العصبى" NGF، وهو هرمون يؤثر على ذلك الإنزيم الذى تحتاجه العصبونات لنقل هرمون الأدرينالين.

لوحظ أن التطابق الخاص بالإشارات الخارجية يتحكم (أو ينظم) تطور تنامى الجهاز العصبى فى أحد النماذج الحيوية الرئيسية؛ الأمر الذى يفصح لنا عن إمكانية وجود مؤثرات عصبية مختلفة لدى الأنواع الحيوانية المختلفة. لقد ذكرنا مقدرة الجزيئات على الانتشار، كأحد الأمثلة؛ لذا فإن استطالة محاوير الخلايا العصبية وراء تكوُّن الألياف العصبية.

نحن نعرف أهمية الاتصالات التى يقوم بها الجهاز العصبى لنقل الإشارات المأخوذة من البيئة المحيطة بالفرد(التأثيرات السطحية)، فهذا يعتمد بالدرجة الأولى على مقدار استطالة المحاوير العصبية من أجل الشعور بالمؤثرات المختلفة، ومن ثم تقوم بتوصيل الإشارات إلى المخ. بالإضافة إلى ذلك، فإن بعض تلك الاتصالات تشتمل على آليات

عصبية خاصة بالإدراك العصبى، يظهر هذا لدى الخلايا العصبية النامية التى بلغت من النمو مقداراً جعلها تصل إلى مناطق عديدة من جسم الفرد، حيث تقوم تلك الخلايا بانتقاء خلايا أخرى مرافقة لديها تشابكات عصبية.

أيضاً، نجد عملية التطور فى نمو الفرد الجديد تحتوى على شىء من المصادفة، فمثلاً العديد من العصبونات الموظفة من أجل التحكم فى العضلات (الأعصاب المحركة) Motor nerves، قد تم تصميمها كى تعمل بشكل أساسى. أما العصبونات التى تفشل فى القيام بدورها فى الاتصالات العصبية بصورة متزامنة فإنها عادة ما تموت عقب فقدها لدورها؛ لأن ثمة "برمجة" سابقة موجودة فى تلك الخلايا كى تموت عند تلك الظروف من تلقاء نفسها (عملية يُطلق عليها الموت الخلوى المُبَرمج). وإذا لم تكن هناك حاجة للخلية العصبية، وذلك عقب تكوُّن جميع التشابكات العصبية، فإن تلك الخلية لا تبقى طويلاً.

علاوة على ذلك، فإن أية تأثيرات بين إحدى الخلايا العصبية وأخرى تقوم عادة على أساس من العلاقة المتبادلة وفق مواد كيمياوية تنتقل بينهما، حيث يتم تشكيل الاتصال بين النهايات العصبية للعصبونات النامية والعضلات ، وذلك بتوجيه النشاط العضلى عن طريق تلقِّى الألياف العضلية إشارات عصبية من عدد كبير من الألياف العصبية، فالتشابكات العصبية تعمل على نقل المادة الكيمياوية العصبية عبر أغشية الخلايا العضلية. كما أن سرعة التقلص الذى تقوم به العضلة البالغة تتوقف على تلك المادة الكيمياوية، فيظهر تأثير تلك المادة على العضلة فى صورة انقباضات عضلية متواصلة مصدرها العصب المُحرك، الذى تتحرر منه نبضات عصبية غير متماثلة متمثلة فى المادة الكيمياوية المُفرَزة من النهايات العصبية.

وباختصار؛ فإن التفاصيل الجزيئية (الجينية) المتعلقة بكل ما يحيط بتلك العملية لاتزال مغلفة بالغموض. فالجهاز العصبى تطور عبر سيرورة طويلة ومعقدة من أحداث التكون العارضى، بالإضافة إلى تطور المادة الوراثية، فكانت كل خطوة تمثل مرحلة تفتح الباب لمرحلة تطورية تالية.

على امتداد الطريق التطورى نجد أن الخلايا قد صنعت لنفسها نسقاً نسقاً من الاختيارات التطورية لكنه نسق غير منعكس فى معظمه، تمثل ذلك فى نشاط الجينات

النوعية وتوارثها عبر الأجيال. وعبر ذلك التاريخ الطويل فقد اتجهت مثل تلك الجينات نحو النمو العددى، فاستقرت متجاورة داخل المادة الوراثية الدناوية DNA. لقد تحددت نتيجة كل اختيار من خلال معايشة الكائن لبيئته المحلية، بالإضافة إلى التاريخ القديم للخلية. فالزمن الخاص بكل عامل خارجى نجده يلعب دوره فى منح الخلية فاعليات وظيفية تطورية؛ لأن عملية التمايز الخلوى هى بمثابة فيض متدفق خلال تلك الفترات الحرجة.

تحديد نوع الجنس فى الإنسان

الآن دعونا نتفحص العديد من الأمثلة الخاصة والممتدة لأزمنة تطورية قديمة. ذلك فيما يتعلق بتوسيع مفهوم المؤثرات الخارجية. نعرف أن نوعية الجنس لدى الفرد (ليكن أفراد الطائفة الثديية) تتحدد عن طريق زوج من الصبغيات الجنسية. فكل خلية جسدية فى الأنثى تحتوى على نسختين من صبغى جنسى أُعطى كل منهما الحرف (X)، أى أن الطراز الجنسى لأنثى الأنواع الثديية هو (XX)، وهما صبغيان متساويان فى الحجم. أما ذكر الإنسان (أو ذكور الثدييات بوجه عام) فتحتوى كل خلية جسدية لديه على نسخة واحدة من الصبغى (X)، بالإضافة لصبغى جنسى ثانٍ هو (Y)، أى أن طرازه الوراثى الجنسى هو (XY)، لكن الصبغى(Y) أصغر حجمًا من الصبغى (X). وعند تزاوج (وتلقيح) الذكر الأنثى، فإن كل واحد منهما يعطى أمشاجًا (حيوانات منوية ذكرية وبويضات أنثوية)، بكل خلية مشيجية نصف العدد الصبغى الموجود لدى الخلية الجسدية. فالبويضة تحتوى على ٢٣صبغيًا فقط (٢٢ صبغيًا جسديًا + صبغى جنسى وحيد هو (X)). أما كل حيوان منوى فيحتوى على ٢٢ صبغيًا جسديًا، بالإضافة إلى صبغى جنسى واحد قد يكون (X) أو(Y).

وعلى ذلك؛ فنوع جنس النسل يتحدد وفق الصبغى الجنسى المحمول على الحيوان المنوى الذكرى. فبعض الحيوانات المنوية تحمل الصبغى الجنسى (Y) وأخرى تحمل الصبغى (Y)، فى حين أن البويضات الأنثوية لا تحمل إلا الصبغى (X)، ويتم تحديد الجنس بمجرد تخصيب الحيوان المنوى للبويضة كالآتى: (X البويضة + Y الحيوان المنوى = XY ذكرًا). أو(X البويضة + X الحيوان المنوى= XX أنثى). أى أن إناث الأنواع الثديية ليس لهن دور فى تحديد نوع جنس النسل، على الرغم من أن التاريخ يذكر المتاعب التى كانت تُلقى على عاتق النساء جراء إنجابهن للإناث دون الذكور؛

نتيجة للاعتقاد البائد الخاطئ من إنهن المسئولات عن تحديد نوعية النسل إذا كان ذكرًا أم أنثى! الحقيقة أن ذلك الاعتقاد يكون صائبًا إذا ما طُبِّق على أنواع طائفة الطيور، حيث إن الطراز الجنسى للذكور الطيرية هو XX، والإناث XY.

عندما تحتوى خلايا الجنين على الصبغى الجنسى Y؛ فإن خلايا نوعية فى جسم الجنين تفرز هرمون الذكورة ويُسمى "تستوستيرون" Testosteroneخلال الفترة الحاسمة من تنامى جسم الجنين. حيث إن ذلك الهرمون (أو مشتقاته) هو الذى يعمل على تحول الجنين إلى جنين ذكر، يعود ذلك لچين نوعى يوجد محمولاً لدى الصبغى (Y)، وهو چين ينشط خلال الفترة المبكرة من تنامى جسم الجنين؛ الأمر الذى يسفر بعد ذلك عن تكون الخصيتين والقضيب.

فإذا فُقِد ذلك الچين المحدد للذكورة (أخذ هذا الچين الرمز SRY) لأسباب عديدة، قد يكون نتيجة لأحد أنواع الطفرات، فإن الجنين لا يتميز إلى ذكر؛ بل يتجه نحو اكتساب خصائص أنثوية غير عادية. أما إذا كانت خلايا الجنين تحوى XX، فيتم إفراز هرمون "الإستروچين" Estrogene الذى يعمل على تكون الأعضاء الجنسية الأنثوية، منها زوج من المبايض، يقوم كل واحد منهما بإفراز ذلك الهرمون فيما بعد.

من خلال هذه الصورة نعرف أن قيمة أى چين تتحدد وفق الشفرات التى يحملها، وهذا لا يعنى أن هناك تطابقًا وراثيًا بين الأفراد، فبعض الچينات تعطى بروتينات (بعد ترجمة شفرتها الوراثية) ترتبط مع الدناDNA، فيتم تنظيم نشاط بعض المناطق الدناوية النوعية المحتوية على شفرات وراثية مختلفة، منها تلك الچينات المسئولة عن تضاعف المادة الوراثية عند انقسام الخلايا. وفى الذكور، نجد بدء التطور التكوينى والوظيفى للخصيتين يحدث عندما يتم إنتاج "هرمون الستروئيد تستوستيرون" SHT، وهو هرمون يؤثر لاحقًا فى تطور النظام التكاثرى لدى الذكور، بالإضافة إلى تنامى المخ.

من خلال الدراسات البحثية التى أُجريت على الأجنة البشرية، وجد أن التنشيط المبكر للمنطقة المحددة للجنس لدى الصبغى Y للچين SRY يحدث عقب تخصيب البويضة وبلوغها مرحلة الـ٤٢ خلية أو الـ٤٩ خلية. فبعد وقت قصير من اكتشاف هذا الچين تلقت الصحف الأمريكية الأوسع انتشارًا العديد من المقالات العلمية عن ذلك

الجين المتحكم فى إكساب الفرد الصفات الذكورية .فمثلاً، نشرت "النيويورك تايمز" مقالاً كتبه أحد علماء البيولوجيا وهو يهودى الديانة بعنوان " ملاحظات عقائدية " Re-ligion notes يستشهد من خلاله بإحدى الروايات التلمودية التى تصف تحول الجنين إلى الذكورة أو الأنوثة بعد ٤٠ يومًا من بدء الحمل بالجنين. لقد عُرف أنه بتقدم تنامى جسم الجنين يتم تخليق هرمون " التستوستيرون " فى الخصيتين، أى أن لهما دورًا فى تعضىِّ الجهاز التناسلى الذكرى. ففى تلك الأثناء يحدث تطور فى نمو "أنبيبات وولف" Wolffian ducts (لدى الجنين الذكر). يتزامن هذا مع ضمور " أنبيبات مولرى " Mul-lerian ducts. يتم تحفيز تلك العملية فى وجود بروتين" مضاد للستروويد " يُفرز من الخصيتين، فمن غير الأخير لا يحدث اختفاء لأنبيبات مولرى لدى الجنين؛ بل يتواصل تناميها لتتحول إلى الأعضاء المكونة للجهاز التناسلى الأنثوى (يوجد من تلك الأنبيبات زوج بكل جهاز تناسلى أنثوى). فى نفس الوقت الذى تضمر فيه أنبيبات وولف (التى يوجد منها زوج لدى الجهاز التناسلى الذكرى).

هناك طفرات يمكن أن تصيب المادة الوراثية فى بعض الأحيان مستهدفة مواضع جزيئية معينة من "الدنا" DNA، بما فى ذلك المناطق التى تحمل شفرة تخليق "الأندروچين " Androgen (المسمى الجنسى لهرمونات الستروويدات الذكرية).

بعض هذه الطفرات تصيب بعض الذكور من ذوى الطراز (XY)؛ فتعمل على ظهور ملامح أنثوية وأعضاء جنسية أنثوية على هؤلاء الذكور (أصحاب تلك المتلازمة يصيرون ذكورًا من الناحية الوراثية، وإناثًا من الناحية المورفولوچية)، حيث إن الطفرة تصيب الـچين الذكورى النوعى SRY مفقدة إياه وظيفته فى تحديد الجنس الذكورى، لكن الجهاز التناسلى الأنثوى لا يكون مكتملاً، ومنعدم الوظيفة. وفى البعض قد يشتمل ذلك على زوج من الخُصى الضامرة التى لا تعطى حيوانات منوية.

على النقيض من هذا، قد يحدث فى بعض الحالات أن يتلقى الجنين الأنثى مقادير من " الأندروچينات"، الأمر الذى يسفر عن تنامى أعضاء جنسية خارجية ذكرية. يمكن حدوث شىء مماثل لذلك عند إصابة خلايا الغدة الكظرية بطفرة نوعية، فتعطى هرمونًا ستروويديًا مشوه التركيب. إن فقد الجنس للنسخة الثانية من الصبغى الجنسى X أو Y يجعل الجنين يتحول إلى أنثى فى الحالتين، لكنها مجرد أنثى غير مكتملة الخصائص الجنسية الأنثوية؛ وبالتالى فإن الصبغى Y لا يعتبر ضروريًا للحياة؛ لأنه

يجب أن توجد لدى الفرد ولو نسخة واحدة بكل خلية جسدية من الصبغى X، أما الصبغى Y فهو غير ضرورى للحياة، حيث إن الأنثى لا تحتوى خلاياها على ذلك الصبغى. وفى تلك الحقيقة تناقض واضح بين ما توصل إليه العلم الحديث، وبين الرواية التوراتية التى ترى أن " حواء " Eve's خُلقت من بين ضلوع " آدم" Adam's.

أيضًا، وجد أن للهرمونات الستيرويدية أحد الأدوار الحيوية المهمة فى تنامى الجهاز العصبى المركزى. فقد لوحظ أن الفترة الحاسمة لدى صغار الفئران حديثة المولد هى خلال الأيام الخمسة الأولى عقب مولدها. وهذا ما جعل بعض الباحثين يجرون تجارب معملية على الفئران الصغيرة خلال تلك الفترة؛ حيث تم " خصاء" Castrated الذكور بقطع خُصيَتى كل فأر بعد يوم واحد من مولده، وهذا ما جعل تلك الفئران الذكرية لاتحظى بأدنى قدر من الأندروجينات. بعدها أُعطى كل فأر من هذه الفئران جرعات من هرمون "الإستروجين" (نعرف أنه هرمون جنسى أنثوى يُفرَز من المبيضين كما هو لدى النساء) بعد بلوغ تلك الفئران بفترة من نموها. لقد أدى ذلك فيما بعد إلى أن تبدى تلك الفئران المذكرة وراثيًا - لا هرمونيًا - تصرفات جنسية مشابهة لما تقوم به الإناث، حيث إن تعرض الفأر خلال فترة تناميه (خلال الفترة الحرجة) لجرعات من الأندروجينات لايحدد فقط بعض المظاهر السلوكية الجنسية، بل قد يمتد الأمر نحو ظهور أنماط سلوكية جنسية ثنائية (مثل سلوك " البَزْخ " Dosis المتمثل فى ذلك التقوس فى منطقة الجذع طلبًا للتسافد، وهو السلوك نفسه الذى تقوم به الإناث العادية عندما تريد التلقيح من الذكور)، بالإضافة إلى ظهور ثنائية تشريحية فى الدماغ متضمنة ظهور تباين تشريحى فى المنطقة الأمامية من "الفص الدماغى الإبصارى" Preoptic area، وذلك على مستوى الخلايا فى منطقة دماغية تدعى "تحت المهاد"[(١١)] Hypo thalamus، وكذلك فى توزيع التشابكات العصبية الجديدة والتفرعات العصبونية. تلك التغيرات الضئيلة فى تصميم المناطق التى تصل العصبونات ببعضها البعض، يمكن مشاهدتها عن طريق المجهر الإلكترونى. غير أن بعض الوظائف العصبية وأهميتها على

(١١) منطقة عصبية توجد أسفل المخ، أطلق عليها العديد من المسميات مثل "تحت الوطاء" و"المهاد التحتى" و"السرير الدماغى السفلى". يتحكم المهاد فى تنظيم عمليات مثل الشعور بالجوع والشبع والعطش والارتواء والحاجة للجنس. كما يدخل المهاد فى تنظيم النوم واليقظة والغضب وربما الحب العاطفى، والعديد من الأمور الوجدانية الأخرى؛ بالإضافة إلى الميول الجنسية السوية والشاذة. أما عمل تحت المهاد، فهو كيموعصبى معقد إلى حد كبير. (المترجم).

نحو دقيق لم تُعرَف بعد. لكننا نعرف بتلك العلاقة المشتركة التى تربط بين الأجزاء العصبية. فكل نشاط عصبى يقوم على أساس من القواعد التركيبية والجزيئية. وعلى مستوى الكيمياء الحيوية (البيوكيمياوى)، نجد أن خلايا عضو "تحت المهاد" لدى الذكور البالغة تبدى ارتباطًا محدودًا مع الإستروچينات كى تستقبل البروتينات داخل الخلية؛ حيث إن مخ الذكر لا يقوم بوظيفته كاملة لإفراز هرمون "اللوتين" Luteinizing hor-mone من الغدة النخامية (يوجد هذا الهرمون فى هيئة صبغة صفراء اللون لدى الخلايا الدهنية)، بينما يحدث ذلك لدى أدمغة الإناث.

يمكن القول بأن الاختلافات السلوكية الجنسية على مستوى الأفراد والأنواع لا حدود لها. وأن تفعيل الدور التكاثرى فى هيئة سلوكيات لدى الذكور يعتمد بصورة مباشرة على الهرمونات الجنسية. وأن التباين الواضح فى الأنماط السلوكية الجنسية بين الذكور والإناث، هو نتيجة تعرض كل منهما لبيئات هرمونية مختلفة خلال الفترة المبكرة من تناميهما بقدر امتد معه ذلك التأثير الفسيولوچى إلى "القشرة الدماغية" Cerebral cortex. فقد لوحظ أن ذكور القردة "الريصية" ذات "تخصص عصبى" يكمن فى مقدمة الجبهة من القشرة الدماغية، وهذا ما نجده متبلورًا فى حيز من القيام بمهمة التعلم. كما أن تفاعل الجنين الأنثى مع الأندروچينات قبل الولادة يلغى ذلك التباين. أما لدى البشر، فإن تخصص نصفَى الكرة المخية (الأيمن والأيسر) ينتج عقب تطور الجنين فى نموه، وبذلك ينتج السلوك الجنسى المتباين بين الذكور والإناث نتيجة لتخصص عصبى (دماغى) عالى الدقة بين نصفى الكرة المخية. وفى الواقع، لا يوجد دليل معملى مباشر يثبت أن كل تلك الاختلافات ناتجة عن البيئة قبل الولادية.

المثال الخاص بتحديد نوع جنس الجنين يتصف بشىء من الطرافة وذلك لسببين: الأول، أنه لوحظ ثمة مؤثرات خارجية على "الچينوم" لها دور فى تطور الخلايا التى لم تنشأ من مكونات جزيئية متجاورة. فالهرمونات التى تتحرر من مواضع نسيجية بعيدة داخل جسم الفرد الواحد، يمكن أن ينال منها كل جزء من أجزاء ذلك الجسم عقب بلوغه النضج الجنسى. خلال تطور نمو الفرد (الجنين) نجد أن تلك الهرمونات قد تؤثر فى عملية تضاعف مناطق معينة من المادة الوراثية الدناوية DNA لدى الخلايا المستهدفة (المثال التالى ربما يمتد إلى مفهوم أبعد من الدور الذى تقوم به المادة الوراثية).

ثانيًا: عُرف أن هناك اختلافات تقبل القياس فى تركيب خلايا المخ، وكذلك المواد الكيموحيوية. حيث توجد علاقة بين الاختلافات السلوكية وبين تركيب هذه الخلايا والمواد الكيموحيوية المُفْرَزة من الأنسجة الخلوية. فمن هذه المواد ما هو مسئول عن تنظيم السلوك، وهذا لا يعنى أن هناك خيارًا آخر، أو أن خصائص التراكيب الخلوية والمواد الكيموحيوية، أو أحدهما، وراء تحديد نوعية السلوك. أو أن يكون أحدهما بمثابة القاعدة التى يقوم عليها عمل العصبونات فى إعطاء النموذج السلوكى . إذًا، كل ذلك لايشير إلى أن هناك وسائل أولية عامة بين الأنواع بوجه عام تكفى لقيام الكائن الحى بسلوكياته المعينة.

أيضًا، هناك اختلافات واضحة فى التراكيب الخلوية فى أدمغة الأجنة لدى الأنواع الثديية. هذا الاكتشاف يحتوى على مضامين عديدة لها علاقة بالسلوكيات البشرية، لكنها لم تتضح بصورة نهائية إلى الآن. فالسلوكيات التى يقوم بها البشر تتميز بالمرونة والتنوع الشديدين بين الأفراد، وبدون شك فإن للبيئة الاجتماعية المبكرة التى يحياها الفرد تأثيرًا على سلوكيات الرجل والمرأة على السواء. كذلك علاقة كل واحد منهما بالآخر. فالإنسان العاقل (هومو سابينس) ليس الوحيد من بين جميع الأنواع الثديية المميز "بثنائية النمط الجنسى" Sexual dimorphism. فقد عرفنا خلال السطور السابقة كيف أن بعضًا من هذا ينتج خلال مراحل تطور نمو الجنين، ونحن نلاحظ أن هناك مشاركة واسعة مع الأنواع الأخرى غير البشرية من الثدييات فى الأنماط التزاوجية. فبالإضافة إلى ذلك التشارك السلوكى الواضح بين البشر على مستوى أرجاء العالم؛ لكن التحدى لا يحتوى على أدنى قدر من السهولة؛ لأن هناك جهلاً بالعديد من التفاصيل عن التطور.

إحدى الدراسات البحثية التى تناولت الجهاز الإبصارى كشفت عن وجود بُعد آخر للتفاعل بين العوامل الخارجية والداخلية أثناء التطور. فعند الثدييات، وجد أن خلايا "القشرة الإبصارية" Visual cortex لديها استعداد إيجابى لإبداء أفضل قدر من التكيف وفق الحدود المتاحة من المجال الإبصارى للفرد. بالإضافة إلى أن العديد من هذه الخلايا تستقبل رسائل متقاربة من اتجاه واحد لكل عين بشكل متناسق الأجزاء. هذه الخلايا من المحتمل أن يكون قد تم "إبراقها" Wired أول مرة عند مولد الفرد، أو عقب مولده بفترة وجيزة، ذلك عندما حدث تطور وظيفى سريع للعصبونات البصرية

المستقبلة فى شبكية العين. كما أن "النوى الرُّكَبية الجانبية" Lateral geniculate nucle-us، وهى موجودة ضمن منطقة تحت المهاد، فتعمل مع القشرة الإبصارية على تصحيح الرسائل العصبية فى وجود التشابكات العصبية المتجاورة، كما أن المعلومات البصرية تتم معالجتها على طول ذلك المسار، مثلما هو حادث لدى البالغين. غير أنه لا يزال هناك شىء مجهول متعلق بالكيفية التى يتم بها تعزيز ذلك المسار البصرى، أقصد الخبرة الحسية خلال الفترة الحاسمة القصيرة التى تعقب ولادة الفرد. فإذا كانت صغار الثدييات لا تقدر على الرؤية لأسابيع أو لأشهر عقب مولدها؛ فهذا يعنى أنها ربما تكون أدمغتها خلال تلك الفترة عاجزة عن تحليل الصور والأشكال، مثلما هو لدى الكبار، وبذلك تكون عمياء. فعندما تتم تغطية إحدى العينين بالجفن الذى يعمل كستارة شفافة، فإنه يمكن مرور القليل من الضوء من خلاله دون أن تكون هناك صورة معينة. التأكد التالى الخاص بالقشرة الإبصارية كشف عن وجود عدد قليل من الخلايا بمقدورها الاستجابة للمثيرات البصرية بكل عين. فالتشابكات العصبية الخاصة بالخلايا التى تمت إثارتها فى العين المغلقة تفشل فى القيام بدورها فى الحصول على صورة محددة؛ وبالتالى تقل أعدادها بمرور الوقت. هناك مهام تستلزم وجود اتصالات بين العصبونات البصرية من خلال وظائف العين. النتيجة المماثلة التى قد تحدث عند قطع العضلة العينية المحركة لمُقلة إحدى العينين (بدلاً من تغطية تلك العين)، فإن مُقلة العين لا يمكنها أن تتحرك بشكل متزامن مع مُقلة العين الأخرى، عندئذٍ لن يمكن لكلتا العينين رؤية نفس النقطة فى آنٍ واحدة، يترتب عن ذلك عجزهما عن العمل معًا فى تحليل الصور التى يمتلئ بها العالم المحيط بالفرد.

وهذا نتيجة لفشل الألياف العصبية فى تلقى الصور الواردة من كلتا العينين، وفشلها أيضًا فى توصيلها للقشرة المخية، وهذا يعنى أن بعض الخبرات الحسية قد تسبب تغيرات تركيبية غير مرتدة فى الجهاز العصبى؛ الأمر الذى يؤثر على الجهاز العصبى فى تزويد الفرد بسلوكيات نوعية يمكن تعلمها.

تتمثل القيمة الكبرى لهذا الاكتشاف فى منحه لنا منظورًا جديدًا للملامح الأخرى المميزة "للأنتوجينية السلوكية" Behavioral ontogeny (أى مراحل تطور السلوك الذى يتعلمه الفرد من البيئة المحيطة) الذى اتسع حتى بلغ مفهوم الفترة الحاسمة. هناك دراسة قام بها "هارلوز" تناولت تطور السلوك الاجتماعى لدى القرود؛ أسفرت عن

نتيجة مطابقة. حيث إن عدم مقدرة القرود الصغيرة حديثة الولادة على إقامة اتصال فيزيقى مع أمهاتها، وكذلك رفاقها من القرود الصغيرة الأخرى، يجعلها تبدى سلوكيات شرسة وعدوانية، وتصير دائمة العصبية. بالإضافة إلى عنفها مع أمهاتها، وهذا لايحدث لدى الصغار الأحدث عمرًا منها. من العوامل التى تقف وراء ذلك السلوك هو تأثير الحرمان الذى يؤلم الصغار وجدانيًا، كما يصعب على الصغير الرجوع إلى إقامة علاقات أفضل تقوم على أساس من السلوكيات غير الحادة بعد ذلك. وبالمثل، نجد لدى البشر إعاقة النمو العاطفى عند المستوى الطبيعى؛ ربما تنتج عن افتقاد الصغار للعلاقات الاجتماعية الدافئة خلال باكورة حياتهم. حيث يرتفع مستوى تأثر الأفراد بتلك الإعاقة إذا حدثت خلال الفترة الحاسمة من حياة الطفل، وهى الفترة التى يتم فيها تعلم اللغة.

سوف نشير إلى عملية التطور الممتدة إلى ما بعد الولادة، تلك المشتملة على مرور الفرد بخبرات حياتية متنوعة خلال فترات زمنية مبينة التى هى ضرورية لإبداء أفضل مستوى من العمل الخاص بالعصبونات والتشابكات العصبية فى الجهاز العصبى المركزى. فمثلاً، هناك دور بارز تلعبه الفصائل التابعة لرتبة الرئيسيات فى حياتها الاجتماعية لمجابهة الأنواع الحيوانية المفترسة، حيث يعمل كل واحد من "قردة البابون" على إقامة تعاملات معقدة مع باقى أفراد جماعته، تتسم هذه التعاملات بقدر من العداونية والتعاون فى آنٍ واحدة من أجل العمل على إحداث اتزان مناسب بين جميع أفراد الجماعة.

لقد تمت دراسة العديد من المراحل الحياتية المتأخرة لدى الثدييات البالغة، وفيها اعتُبِر الجهاز العصبى جزءًا من النظام السيكولوجى للفرد؛ لهذا تم تصوير ذلك على أنه يشبه التعلم عن طريق المشاركة الاجتماعية. وبوجه عام يمكن القول إن ما نعرفه الآن عن تعلم اللغة لا يحتاج لمزيد من المعلومات كى نعرف أن التعلم هو عملية خلوية عصبية. لقد شرحنا سلفًا كيفية حدوث ذلك، فثمة إيماء يلمح لنا إلى أن المزيد من التوجيه البيولوجى قد يفيد فى مثل تلك العملية. وباختصار: فهذا أفضل تعليل لملاحظة دور الفترات الحاسمة فى تطور السلوك الناشئ من عملية تطوريه طويلة ومعقدة. حيث ظلت المعلومات الخاصة بها كامنة فى المادة الوراثية فى هيئة تتابعات وراثية أو جينية يمكن أن تعبر عن نفسها من خلال تفاعلات معقدة، لتعطى نماذج

سلوكية أكثر تعقيدًا وفق أحداث خارجية متنوعة. هناك آلية يقوم بها الجهاز العصبى تتمثل فى إنشاء وتدعيم وسريان مفعول ما تقوم به العصبونات من اتصالات تشابكية بين العصبونات تفرض على الفرد القيام بسلوكيات اجتماعية، أو استعداده للقيام بها، وهذا يتطلب خبرات شعورية وحركية واسعة. أما بالنسبة لنا كبشر، فإن ذلك قد يمتد لأعوام بعد مولد الواحد منا. فمن الواضح اشتمال التطور على تراكيب متباينة، وما يُطلَق عليه "التعلم" يجب أن يحتوى أيضًا على تراكيب متباينة فى الجهاز العصبى. أيضًا، فإن" مناعة الذاكرة طويلة الأمد" ,immunity of long term memory قد تعمل على حدوث تغيرات فى معدلات الاستقلاب (الأيض) الغذائى[١٢] Metabolic rate من أجل خفض درجة حرارة الجسم، أو فُقْد الإحساس عند حالات فسيولوجية معينة، وهذا لابد له أن يشتمل على بعض القواعد التركيبية. ومع هذا فالتجميد والتمزيق للعمليات الشعورية لا يمحوان الخبرات السابقة فى عقل الفرد. أى أن ذاكرتنا تظل فى حالة من النشاط ما دام الفرد فى حالة من اليقظة، وأيضًا عندما يكون نائمًا. وهذا يعنى ضرورة وجود صورة فيزيقية خاصة بالتركيب التشريحى للمخ.

لذا يمكن اعتبار الذاكرة هى نتاج نمط معين متعلق بنشاط عصبى أيضى تقوم به العصبونات الدماغية من أجل أن تبقى المعلومات، أو يتم حذفها مثل الكلمات المختزنة فى ذاكرة الحاسوب؛ حيث يمكن أن تُمحى بسهولة من ذاكرة الجهاز أو عندما ينقطع التيار الكهربائى عن الجهاز قبل تخزينها فى ذاكرة القرص الصلب.

تلك القاعدة التركيبية يُعتقد أنها تكمن ضمن منظومة عصبية مكونة من عصبونات وتشابكات عصبية واتصال عصبى بين تلك العصبونات. فالتحورات التى قد تحدث فى تركيب التشابكات، وكذلك فى الفاعلية الوظيفية الناتجة عن خبرة شعور سابقة، أو عن طريق التعلم، يوجد لها تصور يحوى العديد من التفاصيل الفسيولوجية.

من خلال النظرة الدارجة لسلوك التعلم التى ترى أن ثمة عملية غير بيولوجية وراء حدوث التعلم (هناك وجهة نظر مشابهة يؤمن بها بعض الأطباء). فأطباء الأمراض

---

(١٢) الأيض: عملية فسيولوجية تتضمن تحويل الطاقة الغذائية (الكيمياوية) إلى إحدى صور الطاقة الحيوية من خلال عملية تسمى "الهدم" Katabolism، وأيضًا تحويل الطاقة الغذائية إلى مواد مختزنة بالجسم، من خلال عملية حيوية يطلق عليها " البناء " Anabolism. (المترجم) .

النفسانية نجدهم يضعون العيوب العقلية فى تصنيف تقليدى ضمن العيوب العضوية (بمعنى أن هناك شذوذات تركيبية فى المخ تظهر عند تشريح أدمغة البعض من ذوى الأمراض والعاهات العقلية)، أو العيوب الوظيفية. واليوم صار من الواضح أن معظم العيوب العقلية تعود إلى أسس بيولوجية مسببة لها. فإذا كان هناك تلف نسيجى جسيم أدى لعاهة ما، مع ميل وراثى متمثل فى عدم وجود اتزان فى انتقال المواد البيوكيمياوية العصبية الناقلة نتيجة لتحريض بيئى أو شذوذات مورفولوجية وبيوكيمياوية دقيقة نتيجة لخبرات حسية غير سوية (فى البيئة الاجتماعية للفرد) خلال باكورة الفترة الحاسمة للفرد - فإن التشخيصات التقليدية عادة ما تقوم فى مثل تلك الحالات بإطلاق مسميات خاطئة على كل ظاهرة معروفة التفاصيل، مثل الافتراض بوجود فارق بين كلمة " طبيعة" Nature وكلمة تنشئة Nurture. أى أن تقسيم المرض العقلى إلى قسم عضوى وآخر وظيفى يجعل فهمه أكثر صعوبة مثل معظم العمليات التعليمية، ومثل الجزء الطبيعى من التطور وما يشارك به من حدوث تغيرات أو شذوذات فى التركيب على المستويين: الخلوى والجزيئى. فهل يُعقل النظر إلى كل العمليات التعليمية على أنها جزء من عملية التطور؟

نلاحظ صعوبة تعليم الكلاب المُسنَّة بعض الحركات البهلوانية الجديدة، لكن العديد من الناس يجدون مبررًا قويًا فى إمكانية استمرار تعلم الراشدين من الناس نتيجة الكفاءة العقلية لديهم. غير أن تطور نمو الفرد خلال الفترة الحاسمة يعتبر فرصة مناسبة كى يتلقى الفرد أفضل قدر من التعلم خلالها. من المؤكد أننا لا نقصد بذلك أن نصف التعلم بأنه مجرد خبرات عامة، فالإخفاق الذى يعقب التفاؤل هو بمثابة ضريبة دخل مرتدة لا توقف الفرد عن التعلم كى يقوم بأفضل دور وظيفى وتعليمى فى العام التالى. فالطريقة المفيدة لملاحظة العلاقة بين التطور والتعلم، تأتى عن طريق ملاحظة التأثيرات التى تقوم بها الجينات. وبدون الدخول فى تفاصيل، فإن أدمغة البالغين من الأفراد التابعة لطائفة الثدييات بوجه عام، والإنسان بوجه خاص، قد وهبت مرونة سلوكية عالية، لا يمكن بلوغها دون مرور هؤلاء الأفراد بتجارب أو خبرات سلوكية متواصلة، حيث إن العملية التطورية لا ترتبط بكل تشابك عصبى يمكن أن يوصف بالصرامة والدقة الوظيفية، ففى العديد من الأحيان نجد أن تلك التشابكات العصبية تفتقر إلى تطوير مقدرتها على التكيف الوظيفى الفعّال لدى أدمغة البالغين. فى نفس

الوقت، علينا اعتبار عدم ارتباط التطور بتطور القدرات العصبية للتشابكات العصبية بمثابة نوع من الكفاءة الوظيفية التى توازى كفاءات الإدراك الحسى واللغوى والاجتماعى؛ لأن أهلية أى فرد للتعلم تماثل تطور تركيب الجسم عند مرور الفرد بتجارب أو خبرات سلوكية متواصلة. فالعملية التطورية هى بالفعل لا ترتبط بكل تشابك عصبى يتصف بالدقة والكفاءة الوظيفة، حيث إن ذلك يخضع للعديد من القيود الوراثية.

من خلال محاولة جادة قام بها الأنثروبولوچى "جريجورى باتسون" من أجل وضع التطور البيولوچى ضمن إطار شامل، فقد لاحظ "باتسون" أن هناك تناقضًا "أونتوچينيًا" واضحًا متعلقًا بالانتقاء الطبيعى. فالتطور متجسم فى أمرين، هما: الحفاظ على القديم، والتوقع. فبالنسبة "لعلم المصطلحات" Terminology، فإن النتيجة عادة ما تكون متشابهة. أما على الجانب الآخر من التطور، فنجد أن الماضى القديم لم يُعرِّفنا أى شىء خاص بالتغذية العشوائية، وأيضًا كيفية التوقع لدى الأنواع القديمة، لقد كانت النتيجة متشعبة. لقد قام "باتسون" بتعريف للكيفية التى تشكل بها العقل بمسميات أكثر شمولاً لكنها لا تفى بإعطاء وصف متكامل للعقل البشرى الذى يتصف بتعقده الشديد، بالإضافة إلى كونه فريدًا من نوعه من بين كل الأنواع الأخرى.الشىء نفسه ينطبق على الانتقاء الطبيعى الذى هو ثمرة مجموعة من التغيرات الحيوية والقوانين الطبيعية.

فى اعتقادى أن وجهة النظر المتعلقة بكيفية عمل المخ تحاول إقامة تصور لنتائج جادة أمكن من خلالها إدارة دفة التاريخ التطورى. فعمل الدماغ هو الذى يفرض على الحيوان نوعية معينة من السلوك، بمن فى ذلك الإنسان. وفى المقابل، نجد أن كلاً من مظاهر المسببات البدائية والمركبة يمكن من خلالها معرفة ما إذا كان التعلم والتطور على علاقة تامة بالچينات (فى الحقيقة، لقد كان "باتسون" مترددًا ولم يُبْدِ موافقة سريعة على استنتاجه الذى يرى من خلاله أن التناقل أو التبادل الثقافى كان وراء خلق ثقافات هجينة. كما إنه كان متأكدًا من أن للذخيرة الوارثية لدى كل فرد دورًا فى كل الأحداث التى يقوم بها الفرد). وفى الفصل القادم سنستعرض الدليل الذى يشير إلى أن التعلم لا يعتبر مجرد عملية مفتوحة بصورة كاملة.

تختلف الفصائل الحيوانية فيما بينها فى قيامها بسلوكيات ذات برمجة خارجية

(وفق مرجعية وراثية مسبقة ولد بها الفرد)، ضرورة هذا الأمر تتجسد فى التطور الجسدى. "فاليرقة" Caterpillar لا تحتاج إلى خبرة سابقة كى تقوم بغزل شرنقتها، فى حين نجد الطفل يحتاج إلى الخبرة والمحاولات المتواصلة كى يتعلم اللغة، لكنه يكون بالفعل مُهيّأ وراثيًا للتعلم.

شىء كهذا لا يشمل صغار الأنواع الحيوانية الأخرى اللابشرية. وبالفعل، فإن أى واحد من الأنواع الحيوانية المختلفة لديه المقدرة على إبداء سلوك معين وفق ما يحتوى عليه من برمجة خارجية مناسبة ومطلوبة خلال التطور. فبدون شك أن فصيلة الإنسان العاقل التى ننتمى إليها تقع على قمة ذلك النظام.

هذه الصورة ذات البعد السلوكى الأحادى ربما تكون غائبة عن أذهاننا؛ لأنها تتحدث عن مقاربات عامة، فلا يمكن ملاحظة ذلك لدى سلوكيات معينة يبديها حيوان واحد تتسم بالتنوع من خلال مراحل تطورية متشابكة. وبالرجوع إلى المثال الخاص بالتطور الاجتماعى لدى صغار الرئيسيات، الذى تناولناه سلفًا، نجد أن مثل تلك العملية تشتمل على مزيج من العناصر السلوكية التى تطورت بمعدلات مختلفة، مع درجات متنوعة من الاستقلالية السلوكية (حرية القيام بالسلوك)، مع الوضع فى الاعتبار مدى أهمية الاتصالات الشفهية، تحديدًا، مدى قيمة الابتسامة لدى البشر. فالابتسامة هى بالفعل محاولة فعّالة فى معظم الأحيان لتوصيل معلومة معينة من فرد لآخر، مثل تعبير الطرف الأول ـ الشخص المبتسم ـ عن عاطفته تجاه الفرد الآخر، وقد تكون مجرد تعبير صادق عن سرور الشخص، وقد تكون تعبيرًا عن استهزاء الفرد أو استغرابه أو اندهاشه تجاه أمر معين. لقد تعلم البشر وحدهم كيفية استعمالها فى منافقة المرؤوسين لرؤسائهم ! سوى أن سلوك الابتسام أو الضحك لا يُعتبر سلوكًا يجب تعلمه لدى الأطفال الرُضّع عن طريق الملاحظة أو الاستماع؛ لأن الضحك والتّبسُّم هو سلوك فطرى. فالأطفال الذين يولدون فاقدى البصر أو السمع نجدهم يبتسمون ويضحكون عندما يكونون فى حالة من البهجة. مثل هذا السلوك لا يحتاج إلى الكثير من التصورات عند محاولة تفسير الصعوبات الاجتماعية التى يلاقيها الأطفال الرضّع الذين لا يتلقون تدريبًا على الضحك أو التبسم. سوى أنه عند مرورهم بخبرات مؤلمة (بناء على رأى طرحته إحدى المدارس السلوكية)، أو إجبارهم على الضحك فى لحظات غير مناسبة فذلك يعتبر أحد أخطاء تعلم السلوك، فقد تكون هناك نتائج سلوكية غير مرغوب فيها

قد تأتى نتيجة لحدوث التوالف الاجتماعى. فأحيانًا قد يحدث تغير فى طبيعة اكتساب الفرد الخبرات الاجتماعية المختلفة (عُقَد التغذية المرتدة Feedback loops. أيضًا، يمكن للواحد منا توقع حدوث سلوك بديل كجزء من الصداقات الحميمة أو القرابة. كما يمكن توقع أحداث عنيفة يقوم بها الأفراد الذين يتلقون معاملة تتسم بالسخرية أو الاضطهاد من آخرين. كما أن النبذ الاجتماعى يعتبر من العوامل التى تقف وراء خلق شخصيات بشرية منحرفة سلوكيًا وسيكولوجيًا. النقطة الخاصة بذلك المثال النظرى لاتحتوى على تعارض خاص بتفاصيل النتائج المترتبة. وللتأكد؛ فإن هناك تلازمًا جوهريًا بين العوامل الداخلية والخارجية وراء تطور سلوك الثدييات.

لتلخيص ما تناولناه بالشرح فى هذا الفصل، فإن الفهم المفصَّل للمسببات البدائية للسلوك قاد إلى حتمية الرجوع للوراء على امتداد المسارات التطورية. بعض هذه المسارات نجدها أكثر استقامة مقارنة بمسارات تطورية أخرى، وكأن الجينات تشترط وجود لاقحة زيجوتية مع خارطة طريق متضحة المعالم.

وفى أمثلة أخرى: فإن النوع الحيوانى نجده يتلقى خلال تطوره السلوكى تعليمات إضافية. إضافة إلى هذا، فلدى السلوكيات المعقدة قد يحدث انتقال للعناصر المعقدة على امتداد مسارات تطورية منفصلة كجزء من الرحلة التطورية. هذه المسارات قد يتفرع الواحد منها إلى مسارات أخرى جديدة، أو تتلاقى فى نقطة معينة. غير أنه قد تظهر "متاهات" متشابكة متمثلة فى بعض السلوكيات الاجتماعية المعقدة. كما يصعب معرفة جذور أى مسار. فبالنسبة لبعض المسارات المستقيمة، يمكن أن نجد النفع من وراء مصطلح "غريزة".

هناك العديد من السلوكيات التى تقوم بها الحيوانات الفقارية العليا، مثل سلوكيات التعلم، أو التصرفات الغريزية. هذه السلوكيات تمثل قضايا جدلية خصبة، حيث يحلو فيها النقاش، وكأنها مثل السكر الذى يُنثر فوق قالب الكيك.

لقد تمكن كل من" لسدين" و"ويلسون" من إقامة الدليل المخلص عن ذلك الملمح البارز الخاص بكيفية تعامل المخ البشرى فى ظل استعداد معقد لاستقبال معلومات متناقضة، وذلك من أجل خفض معدلات الاختيار إلى اختيار مزدوج بحيث يبت الفرد فى نهاية الأمر بأحدهما، يتضح هذا من خلال جدلية"الطبيعة -التنشئة". كما أن

فهمنا لتلك القضية لم يَلْقَ تأييدًا من قبل محاولة توزيع النسبة المئوية الخاصة بالسلوك الإنسانى الذى يمكن إحصاؤه عن طريق الجينات. غير أن الحاجة إلى عمل توزان كى تنسب للثقافة دورها فى ذلك جعلت البيولوجى "چون بونر" يذكر تلك المقولة: "إنه لمن غير الواضح أن يكون هناك من يمكنه تحديد أى عمل بشرى إذا ما كان وراثيًا أم ثقافيًا". وأنا سأذهب إلى ما هو أبعد وأُصر على أن ذلك الاقتراح الذى أورده بونر لا معنى له.

نهاية خطوط الطيف: لماذا نعيش ثم نموت؟

لتقريب هذه العبارة التطورية الجدلية، علينا أن نتأمل، ولو لبرهة، نهاية حياة أى كائن حى. فالتطور، بدءًا بتفلُّج اللاقحة ووصولاً إلى بناء شخص تام الخلقة، نجده يمثل إحدى نهايتَىّ نسق التغيرات التى يمر بها كل كائن حى. فمنذ ما يربو على قرن من الزمن والتطور يعلن عن تحديه للتجارب العلمية ، حيث يمثل موضع اهتمام الأنشطة البحثية بصورة شائعة. فحتمية الشيخوخة المتبوعة بالموت تلازم شعور كل واحد منا نحن البشر. فتلك قضية جعلتنا نطرح تساؤلاً يعتبر فى حد ذاته تحديًا فكريًا. وفى السطور القادمة سنلاحظ أن ما لدينا مجرد تفسيرات قليلة تشرح مضمون حدوث ذلك لكل كائن حى على وجه الإطلاق. ففى الحديقة المحيطة بالمنزل قد يزرع البعض بعض أنواع النباتات الحولية التى لا تعيش سوى أشهرٍ معدودة، فى حين توجد بجانب هذه النباتات قصيرة الأعمار شجرة قد تجاوز عمرها قرنًا كاملاً. وفى عالم الحيوان نجد بعض الأنواع الحشرية التى لا تعيش سوى أيام معدودة وأخرى لأسابيع. أما القطط والكلاب فلا تزيد فى معظم الأحيان على عقد من الأعوام. بينما نحن البشر ومعنا الأفيال والسلاحف من الكائنات التى يمكنها قطع فترات بقائية طويلة فى قيد الحياة.

ولكن كيف يكون للفرد المصاب بمرض خطير أن يدَّعى أن ما به سيؤدى به إلى نهاية حياته؟

أحيانًا قد تكون الإجابة عن مثل ذلك التساؤل تابعة لما أسميناه السبب البدائى، فمن المؤكد أن أدوارنا خارج أى نطاق يمكن القيام بها فى ذلك الأمر. إن الأمر يستلزم وضع بعض الأموال فى متناول القائمين على أبحاث كل من" الشيوخة" "Aging" و"طب الشيوخة " Gerontology.

ففى مجال طب الشيوخة نجد أن التقدم البطىء والمذهل فى الوقت نفسه يتوقع أنه سيعمل على زيادة متوسط أعمار البشر بشكل ملحوظ. يمكن معرفة ذلك من خلال حالات الوفاة لدى صغار السن من الأطفال والشباب. فى الواقع، لا يوجد شىء فى علوم الطب يمكن به إطالة الحد الأقصى لأعمار البشر الذى لا يتجاوز قرنًا، غير أن البعض من بنى الإنسان قد يتجاوز الواحد منهم المائة عام دون أى تدخل طبى فى ذلك. فنحن ـ وببساطة ـ نعمل على رفع أعداد الأفراد من الذين يمكنهم بلوغ ذلك الحد.

فكما نحن نحيا على هذا الكوكب أعوامًا طويلة؛ فإن العديد من الأشياء غير المقبولة قد تهاجم الواحد منا، مثل الأمراض التى تقحم نفسها على أجسامنا، الأورام السرطانية، أمراض الشريان التاجى، العتّه (الخرف) وهشاشة العظم. بالإضافة إلى الأمراض المتوارثة التى لا يوجد لها علاج... إلخ، يحيا الفرد وهو يعانى من أحد هذه الأمراض التى تصير شغله الشاغل آملاً الشفاء منها إلى أن يصل الأمر إلى النهاية الحتمية. ونحن كبشر لا نفضل التفكير فى تلك النهاية المحتومة، لكننا مبرمجون كى نحيا على سطح الأرض فترة من الزمن ثم نموت بعدها ، تلك مسألة لا جدال فيها.

إذا كانت هذه الطريقة صائبة لتمحيص تلك المسألة، حينئذ قد يكون بمقدورنا معرفة المغزى من وراء ذلك، أو الحصول على تفسير مبدئى على الأقل. فإذا كنا نُدهَش من وجود مسبب مركب، لذا فإنه يمكن تحسُّس الإجابة الخاصة باستنباط التنوع الهائل فى " استراتيجيات تاريخ ـ الحياة ". فالصور المتباينة من دورات الحياة كشفت عن وجود طرائق بديلة متعلقة بالمعلومات الوراثية التى تتكاثر بنفسها بمرور الوقت (تضاعف المادة الوراثية). الحقيقة أنه لا توجد طريقة أفضل من الأخرى، حيث إن جميع الاستراتيجيات الموجودة حاليًا تبرهن على مدى التلاؤم الذى تبديه الكائنات فى مقابل التحديات البيئية التى قد تقف فى طريق حياتها وكيفية التعامل معها، ذلك عبر تاريخ تطورى غابر؛ الأمر الذى يفرض علينا استحداث عبارات معقولة خاصة "بالظروف البيئية " Ecological conditions التى توصف بأنها أفضل الحلول. أو حل وسط ناجح لدى إحدى الحلول الاستراتيجية للعثور على الإجابة المتعلقة بلغزنا هذا. يفرض هذا علينا التطلع نحو البراهين التى يمكن أن تُطبّق بشكل أكثر عمومية.

والآن لنبتدئ بأنفسنا. ففى تاريخنا الحيوى نجد صغيرنا يأخذ وقتًا ليس قصيرًا حتى تتطور قدراته الجسدية وكذلك خبراته.

قد يبدو ذلك تافهًا بالنسبة لمن لديهم المقدرة على التناسل من البالغين جنسيًا من الذين يعيشون أبوة حديثة العهد، وضمن استغلال والدىّ إجبارى يفرضه النسل على الوالدين سببها تاريخ حيوى طويل خاص بفصيلتنا البشرية. ومع هذا، فهناك سبب ما يجعل الأفراد ينشدون غريزة الإنجاب يتمثل فى الحصول على فرصة تكاثر ناجحة. فهناك سبب واحد يحلل الشىء الذى أدى بذلك الكائن طويل العمر - أى الإنسان - كى يقوم بتأخير نشاطه التكاثرى. الأكبر من هذا هو أن نعرف أنه من غير المستبعد تعرض الفرد (سواء كان ذكرًا أو أنثى) لحادثة قد تودى بحياته قبل أن تتاح له فرصة القيام بدوره التزاوجى،أو وصول الفرد إلى مرحلة عمرية متقدمة تجعل مناسله عُرضة للطفرات الوراثية غير المرغوبة، بصرف النظر عن أى وضع فيزيقى يمكن أن يعيق الإنسان فى الحصول على فرصة فى التكاثر. وعلى ذلك، إذا كان الفرد يقوم بالسعى من أجل الحصول على فرصة مبكرة من التكاثر فإن هذا يفرض عليه البحث عن الموارد المالية، وبالتالى فإن الإنجاب المبكر لكلا الأبوين يجعلهما يحصلان على نسل أكثر صحة مقارنة بما إذا كان الوالدان أكبر عمرًا(١٣). فنحن البشر نجد أن الأخطار التى قد تتعرض لها الأجنة والأمهات الحوامل، تفوق الأخطار التى تتعرض لها الإناث الحوامل لدى الأنواع الأخرى من الثدييات. ومع هذا، فإن بلوغ الفرد تكاثرًا ناجحًا خلال مرحلة عمرية مناسبة، يسهم فى منح النسل جينات ذات كفاءة تناسلية جيدة (أى لا تحمل خصائص وراثية غير مرغوبة تجعلها غير قادرة على القيام بتكاثر مبكر، ولا أقصد بذلك أن يكون التزاوج مبكرًا فهذا قد يعرّض عملية الإنجاب لعوامل فسيولوجية معوّقة، لكنه قد يكون الإنجاب المبكر بمثابة حل وسط لبعض المشكلات التى قد تعترض الإنسان فى بعض الأحيان.

فى هذه المسألة يوجد زوج من الاعتبارات التى يجب أن توضع فى الحسبان. فإذا كان القيام بالدور التكاثرى يحمل فى طياته ثمنًا غاليًا قد يدفعه من يقوم به (مثال تعرض الأم للوفاة أو الإعياء الشديد)، فإن هذا قد يؤدى إلى خفض مستوى الكفاءة

---

(١٣) لوحظ أن تقدم عمر الأم مترافق مع تراكم العيوب الجينية أو الصبغية لدى الأمشاج الأنثوية، متمثلة فى البويضات التى لو تم تخصيبها لأدت إلى إعطاء نماذج وراثية غير سوية. مثال ذلك، أبناء من الجنسين يحملون متلازمة " الطفل المنغولى " وطفل " كلاينفلتر " وطفلة " ترنر "، ومتلازمات وراثية ناتجة عن شذوذات فى الرقم الخاص بأعداد الصبغيات الجنسية أو الجسمية. (المترجم).

الإنجابية فيكون النسل محدودًا. ربما لنفس السبب تقوم الأنثى الناضجة جنسيًا بإنتاج عدة مئات من البويضات خلال فترة خصوبتها التى قد تمتد إلى أكثر من ثلاثين سنة. فالحمل والولادة قد يعرّضان حياتها للخطر. فعلى الرغم من أن فرصة الإنجاب تتصف بمحدوديتها لدى البشر بمعدل فرد واحد كل عام، إلا أن الانتقاء الطبيعى يعمل على تشجيع الأفراد للقيام بتكاثر مبكر، كما أن كفاءة قيام الأفراد بدورهم فى التكاثر تأخذ فى الأفول بعد بلوغ هؤلاء الأفراد عمرًا معينًا. مثل ذلك التراجع فى الكفاءة التكاثرية قد يقع تحت وطأة أنماط مختلفة من الانتقاء للأحياء عمومًا.

هنا تكون الحاجة لخفض معدل "الحِس التطورى" Evolutionary sense كى يحافظ الكائن على شكله على الأقل، عندئذ يكون من الممتع بالنسبة للأفراد الحصول على فرص عديدة تمكنهم من التزاوج والتكاثر. وكذلك الدفاع ضد المُسرطِنات المخربة للخلايا وللجسم بوجه عام (خفض مقدار التعرض للأورام السرطانية). مثل هذه التغيرات قد تتقدم ببطء شديد. بينما على مستوى الأفراد قد تكون الضريبة متضمنة ضرورة استمرار الوظيفة التكاثرية على امتداد الإجراءات السلوكية، فى ظل مقدرة تكاثرية مباشرة وفعالة. وعلى النقيض، فإن هذه التغيرات قد تقود إلى وفاة العديد من الأفراد بشكل كارثى، المثال على ذلك متمثل فى أسماك السلمون التى تكافح من أجل التكاثر الذى يعقبه الموت المؤكد، فموتها جعلها لا تقدم أى قدر من الاستغلال الوالدى.

هذه القضية تقوم على أساس ملاحظة تأثير معظم الجينات التى تعطى أنماطًا شكلية عديدة، نعرف من هذا أن مثل تلك الجينات قد تكون مفيدة فى أحد أطوار دورة الحياة، وكذلك الطبيعة، وقد تكون مؤذية لدى أنواع أخرى. الحقيقة أن عملية التطور تشتمل على ملامح جينية متباينة. وبوجه عام يمكن القول بأن للجينات تأثيرات مختلفة يمكن أن تُظهرها فى أوقات مختلفة. هناك الكثير من التضارب حول ما إذا كانت بعض الجينات - أو إحداها - وراء إعطاء ذلك الدور الإيجابى فى التطور، أو منح الأفراد الكفاءة التكاثرية. نفس الشىء يتعلق بعلاقة بعض الجينات فى إبداء خصائص مؤذية بدورة الحياة فيما بعد. مثل تلك الجينات قد تكون معروفة، غير أنها لا تبدى تأثيرها إلا فى فترة الشيخوخة أيضًا، لم يتم التحقق من التأثيرات الناتجة عن فعل هرمون "الإستروجين" الإضافى الذى تتلقاه بعض النساء عقب بلوغهن سن اليأس. ومع

هذا، فقد لوحظ أن إمداد بعض النساء بجرعات من هذا الهرمون قد تقودنا إلى أفكار أكثر قبولاً.

الخلاصة

لقد حدث تراخٍ فى الفكرة القائلة بأن ذلك النمط من الانتقاء يعمل على استمرار سلامة الجسد لدى الأفراد الذين تجاوزوا مرحلة الخصوبة التكاثرية. على الجانب الآخر؛ فإن التفاصيل المتعلقة بالتعرض للخطر على المستويين: الخلوى والجسدى يتم عملها خلال دورة الحياة، وأن هناك أساسًا وراثيًا تتم "تنقيته" عن طريق الانتقاء الطبيعى . فى حين يصبح ذلك واضحًا، مثلما فهمنا الأحداث الجزيئية التى تمت عبر التطور، مثل النضوج، ثم الشيخوخة.

الفصل السادس

المنظور التطورى لكل من الاختيار والتعلم واللغة

الفرق بين العقل البشرى وأمخاخ الحيوانات العليا فرق كبير، ليْس فى النوع فقط، ولكن فى الدرجة أيضًا، وفى المشاعر والعمليات العقلية المختلفة والعاطفة، كالحب، وفى الذاكرة وحب الاستطلاع وفى المقدرة على الوصف، والتقليد، والتحليل...... إلخ. ومن ناحية أخرى، توجد لدى الإنسان بعض الملكات التى يتفاخر بها، فى حين توجد مثل تلك الملكات لدى الحيوانات الأدنى منه تطورًا ولكن بصورة بدائية.

(تشارلز داروين).

كيف نعرف تلك التطورات السلوكية ؟

لقد مر أكثر من قرن منذ أن قام " تشارلز داروين" بنشر مخطوطه الشهير" أصل الأنواع ". فحتى تلك اللحظة لا تزال هناك تطبيقات بحثية منغمسة بالكامل فى دراسة الثورة التطورية الداروينية. فمعظم الذين انغمسوا فى دراسة مجالات علوم البيولوجيا يعرفون جيدًا أن كل ما تزخر به الأرض من نباتات وحيوانات، بمن فى ذلك الإنسان العاقل، هو نتاج عمليات تطورية بطيئة ومتنوعة (تغييرات عضوية). فالتطور يقدم للأنواع التغيرات المميزة لكل نوع من تلك الخصائص المميزة، هذه الاختلافات عادة ما تُلاحظ فى هيئة سمات مورفولوجية معينة. هذه الفُكرة نالت قبول معظم المثقفين. فإذا لم تكن فكرة التطور قابلة للفحص والبحث حينها يمكن القول بأن فكرة التطور غير مريحة، لكن الذى جعلها فكرة يمكن تقبُلها بسهولة يتمثل فى إمكانية تفحص الاستنتاجات التطورية عن طريق طرائق بحثية متنوعة.

بناء على ذلك؛ هناك إجابة واحدة عن السؤال: كيف نعرف ذلك التطور السلوكى ؟

من الواضح أن مثل هذا السؤال قد يبدو للبعض تافهًا. فالقردة، والفئران، والبشر، وكل الأنواع الأخرى، لها أمخاخ مختلفة فيما بينها؛ وبالتالى فهى ذات سلوكيات مختلفة أيضًا. فالأمخاخ شأنها فى ذلك كأى عضو آخر، حيث تشكلت أدمغة عالية الكفاءة الوظيفية عقب تطور عضوى طويل وبطىء.أما السلوكيات المختلفة، فتتولد من مراكز عصبية دماغية عالية التخصصية. كما أن نوعية الجهاز العصبى المركزى وراء تحديد نوعية السلوك المميز لأى نوع. وبما أن الأمخاخ قد تطورت كأى عضو جسدى آخر، فهذا يعنى أن ثمة تطورًا حدث فى سلوكيات الأنواع ذات الأمخاخ بتطور ذلك الجهاز العصبى. فلا يمكن الاعتقاد بتطور السلوكيات الخاصة بالأنواع الحيوانية إلا بتطور الجهاز العصبى المركزى. واليوم نجد العديد من الناس يرون أن مفهوم " التطور السلوكى " Behavioral evolution من المفاهيم الغريبة. فهم يرون أنها لا تزيد عن كونها فكرة قبيحة ووضيعة، على الرغم من جود مبررات عديدة ومتنوعة تدعم هذه الفكرة. من هذه المبررات: أن السلوك يبدو أنه يرتحل بعيدًا عن التتابع الخطّى لدى "نيوكليوتيدات"[١٤] Nucleotides المادة الوراثية الدناوية DNA الموجودة فى نوى الخلايا. فذلك الخيط الوراثى الدناوى هو الذى تنتظم فيه الجينات فى هيئة ترتيبات معينة من النيوكليوتيدات التى تحتوى على قواعد نتروچينية، لذا يمكن القول بأن ترتيب القواعد النتروچينية هو الذى يحدد نوعية الشفرة الوراثية الخاصة بالچين النوعى.

فالمعلومات الوراثية تؤخذ من كلا الوالدين بمقدار النصف تقريبًا لكل واحد منهما. فالسلوك ما هو سوى تعبير واضح لخصائص داخلية يحملها الكائن الحى التى لا يمكن أن تتبلور إلا فى وجود عوامل وراثية. كما أن المسارات التطورية التى شكلت هذه المعلومات الوراثية التى تحملها الچينات، تتم ترجمتها إلى سلوكيات "أُضيف إليها وزُخرفت " من قبَل الفرد.

وأخيرًا: كى يتجلى الأمر فى صورة سلوك، فإن هذا شىء معقد وصعب الفهم بالنسبة لنا. نجد أن علماء الاجتماع البيولوچى عادة ما تصيبهم الحيرة نتيجة لعثورهم على مؤشرات تشير إلى وجود چينات مفترضة خاصة ببعض السلوكيات المُعقَّدة،مثل

(١٤) على المستوى الجزيئى تُعتَبر النيوكليوتيدة (أو النواتيدة) الوحدة التركيبية الأولية للمادة الوراثية الدناوية DNA. تحتوى نيوكليوتيدة الدنا DNA على ثلاثة مكونات، هى: القاعدة النتروچينية (أدينين أو ثيمين أو جوانين أو سيتوسين)؛ بالإضافة إلى مجموعة فوسفات وسكر دايوكسى ريبوزى خماسى ذرات الكربون. (المترجم).

سلوك "الإيثار"(الغيرية)، وهو سلوك عرفنا أنه مضاد للأنانية أو تفضيل الذات، لقد أدى ذلك لنقاشات جدلية عديدة دارت بين علماء الاجتماع، فى محاولة لتوضيح كيف أن الانتقاء الطبيعى بمقدوره العمل على الحفاظ على السلوك المميز للجماعة. هذه النقاشات تم فيها استعمال العديد من المصطلحات المجازية. وكما هو متوقع، فقد تم فهم تلك المصطلحات "روحًا لا نصًا"، وفى ذلك لا توجد مشكلة. أما إذا فُسرت حرفيًا؛ فإنها قد تقود إلى الإشارة لمفاهيم بيولوچية مؤذية.

إن ما نعرفه اليوم أنه لا يوجد مجرد چين واحد لكل من سلوك "الإيثار" وآخر "للعدوانية"، تمامًا كما لا يوجد چين وحيد خاص بالذارعين وواحد آخر للمعدة؛ فالسلوك يماثل فى تعقيده تعقيد السمات المورفولوچية، حيث لا يمكن رسم خريطة لأى منهما ضمن الچينوم البشرى بشكل مبسط. فالذخيرة الوراثية للفرد أو الكائن نجدها مصممة من أجل القيام بوظيفة معينة، من بينها القيام باستراتيچية البقاء والوجود، وهذا لا يمكن التعبير عنه بمعزل عن الهرمونات، وتفاعل لاحق للذات مع الأحداث الخارجية ومع الأشياء المحيطة، غير أن ذلك لا يعنى أن هناك سلوكًا ما فشل فى ميله من الاقتراب من عملية الانتقاء الطبيعى؛ لذا علينا أن نتوقع أن يُصاغ السلوك فى قالب من الانتقاء الطبيعى. المثال على ذلك نجده فى حشرة ذبابة الفاكهة (هذه الحشرة من أفضل الحيوانات التى يمكن أن تُجرى عليها الدراسات التطورية والوراثية الأولية). تتميز هذه الحشرة بأن دورة حياتها قصيرة ونسلها غزير وعدم تعقد خصائصها المورفولوچية، كما توجد لديها المقدرة على التفاعل مع بعض العوامل البيئية، وظهور نتائج ذلك التفاعل فى شكل خصائص مورفولوچية مميزة (وهذا لا نجده فى البكتريا مثلاً). وبذلك فهى تكشف عن بعض القواعد التى تمتلكها العديد من الأنواع الحية المكونة من خلايا ذات نواة حقيقية.

فمن خلال تجارب معملية أُجريت على سلالات لذبابة الفاكهة تم إخضاعها لانتقاء طبيعى مُصطنَع، وجد أن العديد من السمات السلوكية متنوعة الأنماط قد تغيرت بشكل مثير خلال عشرة أجيال أو أقل. هذه السلوكيات شملت انجذاب الأفراد للمصدر الضوئى، أو ابتعادها عنه. وأيضًا، الميل للسير إلى أعلى، أو إلى أسفل وفق التعامل مع الجاذبية الأرضية. كذلك سلوك الغزل الذى تبديه الذكور من أجل التسافد مع الإناث مثل اهتزاز أجنحتها، ثم الاقتراب من الأنثى، ثم " لعق" المناطق حاملة البيض. أعقب

ذلك انتقاء الأفراد المتشابهة وراثيًا فى سلوك التزاوج؛ كل هذا لأن السلوك قد يكون هدفًا للانتقاء الذى يريد الباحثون من البيولوجيين تبريره من أن هناك تكيفات مفترضة يمكن أن تحدث. وبالطبع، لا بد أن تكون مشفرة لدى جينات نوعية.

بعض السمات المميزة لبعض الكائنات نجدها قد شُيدت بواسطة قوى تطورية، هذه السمات لا تكون مختلفة من فرد لآخر. فمثلاً الخصائص المورفولوجية ذات الأهمية الشديدة بالنسبة للتكاثر عادة ما تظل باقية عبر تاريخ حياة النوع بشكل يفوق الخصائص التى لا تلعب سوى دور ضئيل فى ذلك. فالأزهار بألوانها وروائحها البديعة تُعتبر أكثر نفعًا من أحجام المناسل الزهرية وأشكالها فى التمييز بين الفصائل النباتية المتقاربة تصنيفيًا. إلا أن العديد من الأنواع الحشرية المتقاربة تصنيفيًا يمكن التفريق بينها عن طريق الأعضاء التناسلية.

بعض الخصائص قد تُحفَظ على مر الأجيال؛ نتيجة البطء الشديد الذى يتصف به التغير التطورى، فتظل تلك السمات ملازمة للمسار التطورى لفترة طويلة من الزمن، وخصائص أخرى قابلة للتغيير؛ وبالتالى فهى قد تمنح الأفراد تنوعًا كبيرًا عبر المسار التطورى، حيث إن المعدلات النسبية لتطور السلوك الاجتماعى فى مجموعات عديدة قد تم تقديرها عن طريق دراسة كائنات أقل تطورًا من الناحية التقسيمية المتسلسلة، وبشكل ناجح، مقارنة بالكائنات ذات الميل الشديد للتنوع. فبالنسبة لتلك المضاهاة يشترط فيها أن تكون الصفة - موضع المقارنة - قد تطورت بسرعة نسبيًا إذا لوحظ تنوعها الكبير بين الأنواع، ذلك إذا تشارك كل الأفراد فى هذه الصفة، وفى التصنيف الشامل(مثل العائلة) الاستنتاج الواضح من هذه الجدولة أن معظم الخصائص التى يكتسبها أفراد الأنواع الفقارية ناتجة عن طبيعة الحياة الاجتماعية.

فمثلاً حجم المجموعة ربما يعتمد على وجود نظام "الحريم"، أو عدم وجوده، كذلك وجود الحيوانات المفترسة، أو عدم وجودها، ومقدرة الجنسين على تربية الصغار. غير أن ذلك لا يتم الحفاظ عليه بصورة دائمة، فحدوث تغيرات معينة فى المادة الوراثية سرعان ما تنعكس تلك التغيرات على السلوك، مثل هذا الأمر لا يحدث كثيرًا فى الطبيعة.

حرية الإرادة

الجميع يسير وفق شريعته العقائدية، سواء كانت إسلامية أو مسيحية أو يهودية أو أية عقيدة أخرى، لكن الجميع يحتضن فى داخلة مبدأ عامًا يشترك فيه كل البشر بشكل شديد الرسوخ. فكل واحد يجد نفسه مسئولاً عن تصرفاته تجاه من حوله من الناس. وهى رؤية تقوم على أساس أن الله "يتولى أمر كل فرد فينا يحمل فى قلبه مبادئ أخلاقية تتحكم فى سلوكياته". وهذا يشير إلى مدى المعاناة التى تُلقى على كاهل أى مجتمع يعانى الفساد (بمفهومه العام) والأنانية الشديدة والعنف. فمثل تلك السلوكيات،إذا حدثت، نجد أن من يعانى منها معظم أفراد المجتمع. وبتفاقم الأمر إلى أسوأ حد يمكن تحمله، فإن الأمر يتجه نحو البحث عن فلسفة اجتماعية جديدة يمكن بها القيام بمحاولات استشفاء المجتمع من أمراض اجتماعية مُهدِّدة لبقائه أو استقراره.

أما على المستوى العقائدى، فقد ظهر مبدأ "المغفرة" التى تلى" توبة " الفرد عن ارتكاب الإثم، ثم ضبط التصرفات المؤذية والآثمة بعد ذلك مع من حوله وفق المبادئ الأخلاقية المتعارَف عليها بين المجتمع. لقد ظهر مفهوم "الشيطان" Satan الذى أشارت إليه معظم الثقافات والعقائد وجعلته القوة الخارجية الباعثة على قيام الفرد بسلوكيات غير أخلاقية؛ وبالتالى فذلك المفهوم يحمل مضمونًا مضادًا لمصالح الأفراد من بنى البشر. لذا كان على كل واحد أن يحيا حياة أخلاقية. وهذا يفرض على المجتمع تشجيع كفاح الأفراد ودعمه من أجل بلوغ مستوى أخلاقى معين، متمثلاً فى شكل قيام كل فرد بسلوكيات تعمل فى صالح المجتمع. لقد أخبرتنا الكتب السماوية بشىء مشابه لهذا، عندما أشارت إلى أننا نملك القدرة والواجبات فى آنٍ واحدة؛ الأمر الذى يفرض علينا اختيار الطيب من الأعمال ونبذ الأعمال الشريرة. فلكل واحد إرادة حرة فى اختيار نوعية الأعمال التى يقوم بها. لكن تلك الحرية لا تُلقى عن عاتق الفرد مبدأ الثواب والعقاب.

العائق الثانى الذى يحول دون فهم الدور الذى يقوم به التطور يتمثل فى التأثر الفكرى بما تحويه مقولة "حرية الإرادة " من مفهوم قد يفهمه البعض بتعارضه مع التعاليم الدينية. كما أن تدخل بعض الفلسفات الإنسانية يزيد من ذلك العائق. فهناك من يرى أن التطور قد أنشأ شبحًا أُطلق عليه"بُعبُع الحتمية الوراثية ". فالمعروف عن "الحتمية" أنها تتعارض مع حرية الإرادة، فكيف يمكن لنا الحديث عن تطور السلوك البشرى دون أن يكون هناك رفض لفكرة حرية الإرادة ؟

الاعتقاد برفض فكرة الإرادة الحرة فى ظل الحديث عن تطور السلوك البشرى يقوم على أساس مفاهيم ذات معايير مزدوجة لا تعطى وجهة النظر السلوكية حقها فى ذلك. فالمخ مكون من خلايا، وكل خلية مكونة من جزيئات. إذًا فما تفعله الأدمغة يجب أن يقوم على أساس من العمل الفيزيقى. فالمخ يعتبر جهازًا فيزيقيًا أُنشئ من "طبعة وراثية زرقاء" Genetic blueprint (وصف مجازى للشكل الأوَّلى) تم إبداعها عبر زمن تطورى، ثم ضُبطت ونُقِّحَتْ بشكل بديع.

كما قامت الخبرات والممارسات الحياتية ببرمجة ذلك الجهاز الحيوى؛ لأن التطور جعل المخ يحمل استعدادًا قويًا لتلقى الخبرات المختلفة واختزانها. كما أن السلوكيات البديلة نتجت من بين ثنايا ذلك التاريخ التطورى الطويل الذى مرت به المادة الوراثية، تلك المادة التى كانت مجرد تفاعلات مباشرة للجهاز العصبى مع البيئة المحيطة. غير أنه لا يوجد ما يدعونا إلى اعتبار السلوكيات المعقدة أبعد ما تكون فى متناول التفسير العلمى. فإذا كانت حرية الإرادة متضمنة على اختيار منفصل عن الأحداث السابقة بشكل تام، فإن ذلك الاختيار لا يمكن أن نعتبره ضمن نطاق العلوم، بل يعتبر مجرد سلوك غاية فى التعقيد، كما قد يخلق وَهْمًا اسمه "الحرية الكاملة".

فى الواقع، نحن لا نعرف كل ما يحيط بنطاق الخبرة الشعورية (الحسِّية)، حيث إن بواعث التنافس عادة ما تكون متوازنة فى نهاية الأمر. فالتقلبات التى قد تطرأ على الذاكرة عادة ما تكون متشابهة، حيث إن التفاعلات الاجتماعية المتنوعة - والعديد منها- عادة ما تحتوى على شىء من المصادفة نتيجة لقيام الأفراد بتلك التفاعلات. وأن هناك قوائم بالعوامل المسببة لذلك، وكل عامل قد يؤدى إلى استجابات سلوكية قد تبدو فى بعض الأحيان بأنها لا محدودة؛ لأن العامل الواحد قد يكون وراء حدوث استجابات متنوعة. وبعودة الواحد منا بذاكرته للوراء يمكن أن يُقيِّم بموضوعية العديد من النتائج السلوكية، بما فى ذلك سلوكياته هو نفسه بشكل منطقى لأحداث عديدة قام بها فى الماضى القريب والبعيد. لكن الأمر يماثل التغير فى أنه قد تلعب المصادفة فيه دورًا كبيرًا.

التطور والتعليم

لقد أمكن ملاحظة النتائج التى أسفرت عنها بعض التجارب المعملية وأنظمة التحليل المقارن المتعلقة بالسلوك لدى الجماعات الطبيعية. ومنها عرفنا إمكانية قيام كل

من الانتقاء الطبيعى والتطور بتعديل السلوك أو تحويره، سوى أننى أرى ضرورة "التوفيق" بين هذا المفهوم وبين وجهة النظر التى ترى أن سلوك رد الفعل الذى يقوم به أى فرد يمكن أن يتغير أو ينقلب فى بعض الأحيان إلى الضد نتيجة لعمليات معقدة تحدث فى المخ، وبشكل أكثر خصوصية لدى الأفراد الذين هم فى حالة من التعلم. فالسؤال المتعلق بالسلوك أثناء حياة الفرد هو: هل هناك شىء ما يمكن أن تفعله الجينات والتطور فى ذلك الأمر؟

من خلال الفقرة التى استهللنا بها هذا الفصل ندرك أن "داروين" كان أحد الداعمين لفكرة تطور السلوك. ففى بداية عام ١٩٠٠م، وفى الولايات المتحدة، أُجريت دراسة تناولت سلوك الحيوان، لكنها صارت منفصلة عن دراسة التطور، إضافة إلى ذلك، نجد أن وجهة نظر"داروين" التطورية قد اتضحت عندما أشار إلى أن العلاقة بين "السّمة الشكلية البشرية " Anthropomorphic والدور الوظيفى للعضو (بمعنى العلاقة بين شكل العضو الجسدى ووظيفته)، لا يمكن أن توصف بأنها علاقة مقنعة. ونظرًا لأن السمات العاطفية مثل الحب والكراهية والابتهاج والحماقة لا تُلاحظ مباشرة؛ لذا فإن "داروين" قد تنازل عن بعض المفاهيم المهمة التى تصف الحيوان وكأنه " صندوق أسود "، فى حين تناول بعض النماذج السلوكية التى يمكن ملاحظتها بشكل مباشر ويمكن قياسها وإحصاؤها مثل سلوك التزاوج والحاجة إلى الطعام، وذلك عن طريق إنشاء علاقة بين السلوك والمحفزات المؤدية إليه، وهذا ما جعل علماء النفس، وبالأخص علماء المدرسة السلوكية، يعتقدون فى أن "الشعور" يقترب من تلك العلاقة (وهذا ما جعلهم يشعرون بشىء من الغِبطة)؛ لأن ذلك جعلهم ينهمكون فى البحث فى بعض القواعد السيكولوجية لأعوام طويلة، قام بذلك علماء يتبعون المدرسة السلوكية. حيث استُعملت فى هذه الدراسة أنواع قليلة من الحيوانات المعملية. واليوم، صار من السهل نقد السر الذى كان مكتومًا لتلك المؤثرات المؤدية لسلوك الحيوان. سوى أن ذلك يمكن أن يُنظَر إليه من خلال المنظور التاريخى فقط.

خلال النصف الأول من القرن العشرين، كانت الطرائق الخاصة بتحليل الأنشطة العصبية للمخ مجرد محاولات عقيمة، وكانت محاولة الإجابة عن أى سؤال متعلق بذلك الموضوع لا فائدة منها؛ لذا فإن تأثير المدرسة " السلوكية " Behaviorsm تمثل فى الدفع بتحليل السلوك إلى الأمام. وصارت"السلوكية " من أكثر المدارس تقدمًا خلال

القرن العشرين؛ لأنها استعانت بالتحليلات التطورية على أيدى كل من "كونراد لورنز" و"نيكولاس تاينبرج"، بعدما قدما من أوروبا إلى الولايات المتحدة، وهما من علماء "الإيثولوچيا". كما إنهما أول من فَطِن إلى إدخال التطور فى تحليل السلوك.

فى هذا التاريخ شىء من التناقض. فعلى الرغم أن للتفكير التطورى فى السلوك أبعاداً عديدة، إلا أن ذلك لم يَثْنِ بعض السلوكيين عن افتراض أن جميع القواعد المهمة الخاصة بعمليات التعليم لدى البشر يمكن الاستدلال عليها عن طريق الدراسات التى تجرى على فئران التجارب لمعرفة آليات سلوك التعلم لديها، مثلما يقوم الفأر بالضغط على المزلاج ثم التقاط الحمامة مستعملاً المفتاح. أما "لوك" فيرى أن الفرد يولد حاملاً عقلاً يماثل الصفحة البيضاء التى يمكن تدوين أى شىء فيها بسهولة، مستبعداً فى ذلك قيام الوراثة بأى دور لها. إذاً، فالعقل - من وجهة نظر "كوب" - يشبه الكوب الفارغ، وأن الخبرات الحياتية المختلفة هى التى تصب فى ذلك الكوب فيمتلئ بالخبرات الحياتية بمرور الوقت، فربما يرى"كوب" أن القضية تم حسمها بمجرد ضغط الفأر على المزلاج، وأن الخبرات الحياتية هى التى تخط سطوراً من الخبرات الحياتية على تلك الصفحة البيضاء المتمثلة فى العقل. ومع هذا نجده يدّعى بوجود عوامل أخرى ذات أدوار خاصة وبارزة فى تلك العملية. ولتعديل المغزى الذى صوره "لوك" نقول: إذا كان العقل البشرى يشبه كوباً فارغة من أية معرفة أو خبرات معينة، فهو إذاً يقبل أن تُصب فيها أى نوع من الخبرات، فكيف أمكن لعقلنا أن يرسم صورة ذهنية لما يدور فى عقل الفأر بناء على ما تعلمناه بأنفسنا دون المرور بخبرات فعلية مع الفئران؟ إذاً، فربما كانت تلك الكوب التى يقصدها "كوب" صغيرة إلى حد ما [١٥].

هذه الصور العقلية ربما أتت نتيجة لتطور الجهاز العصبى لدى البشر بشكل عام. أما الجهاز العصبى لأدمغة الحيوانات فيقوم بالعمل بهدف تنسيق مقدار ما تم تعلمه وإظهاره فى صورة سلوكيات معينة فيما بعد. وبعبارة أخرى، الاعتماد على الافتراض الذى يرى أن المقدرة على التعلم قد حدث لها تطور، فهل يمكن تدعيم مثل تلك العملية؟

(١٥) لوحظ: إبداء صغار قرود الشمبانزى خوفاً شديداً عندما عُرِضت عليها نماذج لأجسام بشرية مقطوعة الرؤوس، وذلك قبل أن تكون لديها خبرة سابقة عن أشكال البشر. (المترجم).

يرى " وليام چيمس" أن الوعى ليس شيئًا ماديًا كى يوجد ضمن منظومة الجهاز العصبى، بل هو عملية(سيرورة) بيوكيمياوية ذات أصول وراثية. أما عالم النفس "مارتين سليجمان " فيرى أن أدمغة الحيوانات قد خُلِقت فى حالة من الاستعداد لتلقى المعلومات، وهذا الاستعداد قد يكون "مُعدًا" سلفًا، أوغير ذلك، (بصورة حيادية) للتأثر بأنواع معينة من " المُدخلات" الحسية فى ظل أحداث استثنائية.

عندما نجح بعض الباحثين فى بعض المختبرات عندما قاموا باختبارات شملت استعراضًا لنماذج تعليمية معينة، ظهر الاعتقاد بوجود استعدادات لدى حيوانات تجارب كالتى صيغت فى قالب من التاريخ التطورى، لقد شرحنا سلفًا أحد الأمثلة على وجود الاستعداد الفطرى الذى تمت صياغته فى قالب من التاريخ التطورى مثلما يحدث من صغار الإوز بعد الفقس، عندما تخرج إلى العالم الخارجى حاملة معها استعدادًا للتعلم دون الحاجة إلى تعلم قائم على الممارسة، وتكرار تلك الممارسات السلوكية. أما الجهاز العصبى البشرى، فلديه فاعلية هائلة فى تذكر الملامح الوجهية، بالإضافة إلى ربط عدد كبير من الأوجه بالأشخاص. فنحن نعرف بعضنا البعض عن طريق الملامح المورفولوچية. لقد تم تصميم جهازنا العصبى من أجل العديد من الأغراض الوظيفية. ومن هذا المنطلق، يمكن أن نستشعر أن وراء مثل هذا السلوك يكمن " إعداد تطورى" مُسبق، Evolutionary prepared ومعظمنا قد لا تكون لديه المقدرة على وصف التفاصيل الدقيقة المتعلقة بالملامح الوجهية لبعضنا البعض، أو لحشد من الغرباء، وهذا يعنى أن ثمة استعدادًا تطوريًا لدينا لكنه لم يبلغ درجة الكمال بعد. سوى أن هناك طريقة تمثل لنا لغزًا محيرًا متمثلة فى تذكر أمخاخنا لوجوه بعضنا البعض دون الحاجة إلى التفاصيل، وهى عملية ربما تقوم على أساس دمج وتفعيل المعلومات المرئية المأخوذة عن صور بعضنا البعض، ذلك إذا أخذنا مثل هذا السلوك على أنه مجرد مثال تقليدى لدى الطلاب، فستجدهم يذكرون " نعرف ذلك، لكننا لا نقدر على تفسيره ".

أمثلة أخرى تشرح وجود استعدادات نسبية بين الأفراد متعلقة بالمقدرة على التعلم وردت فى بعض الكتابات السيكولوچية تضمنت تجارب أُجريت على الفئران؛ حيث لوحظ تأثر حاسة التذوق لديها نتيجة لحدوث اضطرابات معدية معوية لديها؛ وهذا ما جعلها تفتح المزلاج بهدف الحصول على بعض الطعام الذى قد يقيها ألم التقلصات المعدية، مستعينة فى ذلك بطيور الحمام المشاركة لها. سوى أنه فى المقابل نجد أن

الحمام قد تعلم كيف ينقر المفاتيح من أجل أن يتفادى تلقى صدمة كهربائية خفيفة. كما أن ذلك كشف عن مدى صعوبة تفسير السبب الذى يدفع بالكلب كى يقوم الواحد منهم بفتح فمه أمام صاحبه الذى يحمل فى يده شطيرة لحم تعبيرًا منه عن حاجته للطعام، أو قيام القطط بلعق أو تمشيط بعضها البعض بهدف التخلص من حالة التوتر.

بوجه عام، نجد الأنواع الحيوانية المختلفة تبدى استعداداً للتشارك فيما بينها فى حالة تأثر استجاباتها السلوكية نتيجة الوقوع فى حالة من انخفاض معدلات العوامل المحفزة،أو أن تكون هناك احتياجات فسيولوچية كالجوع أو جزء من سلوكها الطبيعى. فبالنسبة للحمام، نجد سلوك نقر المفتاح يُعتبر بمثابة لون معين من الأداء المتعلق باكتساب قدر من الغذاء كسلوك تغذية طبيعى لدى ذلك النوع المنتمى لطائفة الطيور. كما أن التمييز الإبصارى والنقر يُعدان جزءًا من سلوك التغذية، بينما التمييز السمعى ليس كذلك. فعندما يقوم الطائر بالتقاط الحَب فإنه يقوم بنقر كل حبة معتمداً فى ذلك على تمييزه الإبصارى المباشر. لكن مثل هذا التمييز الإبصارى يُعد ضئيلاً إذا ما قورن بما يقوم به الطائر من تمييز إبصارى عندما يعمل على تفادى الوقوع فى براثن حيوان آخر يريد افتراسه، حينئذ يدخل التمييز السمعى بدور أكبر له فى تحفيز الطائر على الهرب، مثل الصوت المميز للصقر أو الغراب.

ووفقًا لذلك (والأمثلة على ذلك عديدة)، نجد مفهوم الاستعداد التطورى المتعلق بالتعلم يبدو أنه يشير لبعض من درجات (أو مستويات) التكيف الذى ظهر به عبر السياق التطورى. لقد عمل الانتقاء الطبيعى على شيئين من المفترض أن يضعهما الحيوان فى اعتباره، هما . "الكمُّ " و"النوع " لكل من السلوكيات التى لدى الحيوان الاستعداد لتعلمها.

لوحظ أن " المصلحة النفسية " التى وردت ضمن نظرية التعلم دفعت بقدر ضئيل من الاهتمام نحو بعض الملاحظات. حيث التركيز على ملاحظة سلوكية مثل العمليات السائدة من التعلم لدى كل حيوان (أو على الأقل عدد محدود من الأنواع التى يوجد لديها استقبال دارج للمؤثرات المختلفة)، ويُعتبر ما نطلق عليه "تأثير جارسيا " Garcia effect إحدى الملاحظات المهمة التى ركّزت على مفهوم المصالح النفسية، ومنه عرفنا إمكانية تفحُّص هذه الحالة عن قرب شديد. فعندما يتم إمراض الفئران بتعريضها لجرعات مكثفة من "أشعة" ـ X عقب حصولها على الطعام، وجد أن ذلك يترتب عليه

إعاقة تالية لمقدرة تلك الفئران على تذوق الأطعمة المقدمة لها بعد ذلك، بصرف النظر عن شكل الطعام ولونه. يمكن اعتبار ذلك التأثر من النوع غير المألوف، إذا كانت إعاقة حاسة التذوق طويلة بين الحافز (الطعام) وبين المؤثر. على النقيض من هذا، لوحظ عند إعطاء الفئران صدمة أثناء تناولها الطعام تذكرها "للمُشعِرات"(١٦) الإبصارية والسمعية، لكنها لا تتذوق تلك المُشعرات، فى حين لوحظ أن الحمام بمقدوره استعمال المُشعرات الإبصارية، متعلمًا إمكانية القيام بامتناع طويل الأمد عن تناول الطعام، تفسير ذلك أن هناك تناغمًا فى الملاحظات المأخوذة عن الفئران والحمام فى علاقة كل منهما بالطعام، فى وجود مُشعِرات قد تؤدى لتأثيرات معدية معوية مؤلمة. لكن التطبيقات الحسية النوعية (الوحدات الحسية النوعية Modality) قد تعتمد على نوعية الفصيلة الحيوانية. ومن هذا يكون مغزى التكيف وعلاقته بالاستعدادات لدى الكائنات قد أصبح واضحًا بالنسبة لنا إلى حد ما.

بعض علماء النفس لديهم اعتقاد بوجود تفسيرات بديلة. فهم يرون إنه عندما يتجاهل الحيوان المُشعِرات الموثوق فيها من قبل الحيوان، فهذا ربما يعنى ضرورة مرور الحيوان بحالة من التحفيز من أجل التعرف على المدخلات العصبية لديه التى يجب أن تعمل فى تلك الأثناء. فمثلاً، الإحباط الذى يصيب الحيوان نتيجة لصدمة التذوق خلال "تجارب جارسيا" يمكن إرجاعه للبواعث غير الشرطية.

السؤال: كيف يكون للأفراد بمختلف طباعهم وعاداتهم إمكانية البحث فى سلوكياتهم من خلال البحث فى السلوكيات الحيوانية، واعتبار ما نستنتجه من معلومات يمكن أن ينطبق على بنى البشر ؟

بعض العلماء النظريين وعلماء التطور السلوكى يميلون نحو التحدث عن مسببات التعلم ودور كل من المسببات البدائية والمركبة. حيث يرى علماء السلوك أن كل "البارامترات" ذات الصلة بهذا الموضوع يمكن أن ترسم صورة صادقة عن عملية التعلم لدى البشر. فمن وجهة نظرهم أن العمليات التعليمية العامة تدخل ضمن نطاق التجريب، كما يوجد تصميم تجريبى خاص ببلوغ الهدف التعليمى، مع معالجة يقوم بها

---

(١٦) المُشعِرات الحسية هى مجرد مواد أو أدوات يتم من خلالها قياس مستوى الاستجابة التى قد يبديها الحيوان فى حالة تعرضه لها، أو التعامل معها وفق حاجة الحيوان. (المترجم).

الحيوان لخبراته السلوكية. بالإضافة إلى أن هناك تنوعًا فى الأداء أو التعاملات بين الأفراد، كذلك بين الأنواع وبين القنوات الحسية. ففى آخر تحليل لوحظ أن التباين الواضح بين المحفزات السلوكية يمكن أن يظهر عن طريق المسببات البدائية.

لقد رأت النظرية العامة للتعلم بأنه لا يوجد تفسير مطلق وشامل لكيفية تباين الفصائل الحيوانية فيما بينها، عند تقديم نوع واحد من المثيرات لها فى أحد المواقف. أما علماء البيئة السلوكية فيقفون على الضفة الأخرى، فهم أكثر ميلاً لاعتبار السلوك - بمختلف أنواعه - مجرد تكيف أو ميل الحيوان نحو التكيف. وهى نظرة موضع شك؛ لأن المسببات البدائية والمركبة هما وجهان لعملة واحدة. فهل ذلك الانفصال يكون وراء أى اختلاف نجده بينهما؟ أنا أعتقد ذلك، حيث إنه عندما اقتربت إحدى الدراسات التى حاولت الحصول على تفسيرات سلوكية، وجدت أن عملية التعلم تشتمل على اعتبارات تطورية، ربما كان ذلك مهمًا بالنسبة لأصحاب تلك المدرسة، فى حين فشل نظريو التعلم فى تفحُّص الأساس الذى أقاموا عليه نظريتهم من أن التعلم أساسه العمليات العصبية، وأن هناك ميكانيزمات عصبية ربما تكون وراء عجز الفرد عن التعلم.

لنوضح ذلك بمثال: منذ أعوام مضت، كانت هناك دراسة بحثية تناولت رؤية الألوان لدى "الطائر الطنّان " Hummingbird، فقد لوحظت إمكانية تدريب الطيور الطنّانة على تمييز الأفراد (من الطيور البالغة) التى أطعمتها فى أعشاشها بناء على لون كل طائر من الطيور التى تقوم بتغذية صغار الطائر الطنّان. لكن صغار هذا الطائر تفقد قدرتها على التمييز عندما تكون ألوان الأفراد الطاعمة فاقعة (لوجود كثافة ضوئية عالية). هناك شيئان يستحقان الملاحظة، الأول: أن ذلك الاختلاف فى سلوك التعلم لا يتضمن زوجًا من العمليات العصبية التى يتم بها تنفيذ السلوك. ثانيًا: بالنسبة لمجموعة من علماء "علم النفس الحسّى" Sensory psychophysics كانت النتيجة متناقضة مع الفهم البديهى لتلك المسألة: حيث إن تمييز الألوان البراقة دائمًا ما يكون سهلاً بالنسبة للحيوان.

عند القيام بنفس التجربة مرات عديدة وتحت ظروف متباينة تم التأكد من أن ذلك ربما يكون صائبًا، كما تم الاعتقاد فى صواب العديد من التفسيرات المحتملة لكل نتيجة. فربما تفتقر هذه الطيور المقدرة على تمييز الألوان الفاقعة، أو أن عملية تحليل

المعلومات البصرية تعجز عن القيام بدورها، على اعتبار أن مهارة تلك الطيور تتمحور فى بحثها عن الغذاء معظم الوقت، مع حفظ توازنها اتقاء لشر السقوط على الأرض. ومع هذا، فإن البعض يرى أن ذلك تفسير يصعب تصديقه؛ ربما لأن الألوان الفاقعة لاتقوم بأى دور لها فى الحصول على الغذاء، وكذلك فى انتقائه بالنسبة للطائر؛ لأن الخبرة أو الممارسة تمنح كل فرد من أفراد هذه الطيور عدم الثقة فى البيئة المحيطة بها كى تمنحها الطعام بشكل ثابت فى كل مرة. وهذا التفسير مقبول بعض الشيء مقارنة بالتفسير السابق. فالألوان الفاقعة هى بمثابة مُشعِر غير موثوق فيه لدى الأفراد الصغيرة من الطائر الطنان. لكن الاستنتاج الأخير موضع شك بالنسبة لى؛ لأن التعلم فى تلك الحالة لا يُعتبر تعلمًا عامًا يمكن استرجاعه فى هيئة بعض التصرفات السلوكية فى أى وقت، فهو تفسير يتسم بالركاكة من أن يُفَسر التعلم هكذا.

هناك أحد الاستنتاجات القديمة يرى أن هناك استعدادًا غريزيًا لدى الطيور الطنانة للتعلم كى تحصل على الرحيق من مصادره الزهرية، حيث تتجمع الطيور الطنانة وبألوان متدرجة فيما بينها. فإذا كان هذا التفسير صائبًا نتيجة للأسباب المتعلقة بذلك، فلا بد من أن تكون قد نشأت فى الجهاز العصبى نتيجة لتاريخ تطورى طويل، وبالتالى فربما كانت الأسباب الحقيقية أبعد من أن نصل إليها نحن البشر، أى أبعد من خبراتنا. أيضًا، فإن الاختبارات الخاصة بالتمييز بين تلك الفرضيات لم تتم بعد، وما ذكرته سلفًا يمثل ثلاثة أنماط لفرضيات ثلاث، فكل واحدة من هذه الفرضيات نجدها تمثل تحديًا للطريقة العامة المعروفة عن عملية التعلم.

لقد وجد علماء البيولوجيا " عالمية الأحماض الأمينية[(١٧)] Universality of Nuclic Acids، كما هو الحال بالنسبة للشفرة الوراثية. وقد تطورت الآليات الحيوية لدى الأنواع الحية بشكل غاية فى التعقيد بناء على الشفرات الوراثية التى تُترجَم إلى بروتين فى كل مرة. وكل بروتين يحتوى على عدد من الأحماض الأمينية. ومن هذه السيرورة تتشكل الأنماط المورفولوجية خلال تطور تنامى الكائن الحى. وبنفس الروح

---

(١٧) تحتوى الطبيعة على عشرين حمضًا أمينيًا، منها تتكون كل البروتينات المعروفة وغير المعروفة. وهذا يمثل قاعدة عامة لكل أشكال الحياة بدءًا بالفيروسات ونهاية بالإنسان؛ الأمر الذى يشير بقوة إلى وحدة الأصل الحيوى الذى انبثقت عنه كل الأنواع الحية الحاضرة والبائدة دون استثناء فى ذلك لأى نوع حى ونفيًا لصحة نظرية الخلق الخاص للأنواع . أى أن الحياة نشأت على هذا الكوكب من نقطة بدء حيوية واحدة. (المترجم)

نجد أن آليات العمل الخلوى لدى أمخاخ الحيوانات تقوم بإجراء تسجيلات طويلة الأمد، ومن هنا تنشأ الخبرات السابقة. قد تكون مثل تلك الخبرات متباينة الأهمية، لكن نجدها متجسِّدة لدى بعض الأنواع مثل نحل العسل والسحالى والفئران والبشر، وقد يكون الأمر خلاف ذلك. لهذا فمن الحكمة أن نؤمن بأن تباين طرائق التعلم فى الأنواع الحيوانية المختلفة، يرجع لتباين التغيرات العصبية الفيزيقية داخل أدمغة الأنواع الحيوانية.

اللغة والاتصال

وفق الرواية التوراتية، حيث يُذكَر:

> قال الرب: سأخلق بشرًا كما أريد. فعندما أصوره سأجعل له سلطانًا على أسماك البحر وطير السماء، والأنعام، وكل ما يدب على الأرض، وكل زاحف عليها.
> (Genesis1.26)

هذه الكلمات التوراتية تعبر - وبعمق - عن مدى المكانة التى يتبوؤها الإنسان العاقل فى الطبيعة. هذه المكانة التى حظى بها الإنسان، بما يملكه من عقل متطور، هى التى جعلته يصنع الأفكار الفلسفية والسياسية منذ قرون عديدة. أما اللغة، فهى إحدى الميزات التى ينفرد بها الإنسان عن غيره من الأنواع الأخرى. حيث إن استعماله للغة منطوقة ومكتوبة يمكن بها أن يُخرج ما بداخله من عمليات عقلية شعورية معبرًا عنها بلغته الخاصة. وهذا شكل يميز الثقافات الإنسانية عمومًا. لا أحد يستطيع أن ينكر اعتبار اللغة إحدى أدوات الاتصال المتطورة المرتبطة بقوة بقاعدة بيولوجية راسخة قدمها لنا التطور.

تُعد اللغة لدى البشر إحدى أدوات الاتصال الأولى، فهى أكثر فاعلية من أدوات الاتصال الأخرى، حيث إن أنظمة الاتصال لدى الأنواع الحيوانية تتميز بالتنوع الشديد، فهى أنظمة لا تقوم على أساس إصدار صوت من فرد ليسمعه آخر. سوى أن الحاسة الإبصارية تقوم بدورها المهم فى ذلك، كذلك اللمس، والشم للمواد الكيمياوية، والقنوات العصبية الكهربية. أحيانًا قد تشترك تلك الأدوات معًا فى عملية اتصال واحدة، أو تعمل بشكل منفصل فى حالات أخرى. فالإشارات التى تُصدرها الكائنات بهدف التكاثر عادة ما تكون واضحة المغزى؛ مثل الغزل والألوان الفاقعة المثيرة للنظر، أو الملامح

الخاصة بالانتقاء الجنسى، وأنماط أخرى تبديها الذكور من أجل نيل فرصة للتزاوج مع الإناث. نلاحظ ذلك بوضوح لدى الأنواع الفقارية، فالإشارات السمعية متمثلة فى الغناء لدى الطيور والنقيق لدى الضفادع. أما الأنواع التابعة لطائفة الثدييات فتقوم بإصدار إشارات سمعية متباينة الأنماط. العديد من الأنواع التابعة لطائفة الأسماك يصدر بعض أفرادها نبضات كهربية ضعيفة بشكل متلاحق، وتلك تعتبر أداة اتصال يقوم بها الفرد الذى يريد الإعلان عن وجوده بين أفراد جماعته. فالاتصال بين أفراد جماعة ينتسبون لفصيلة واحدة، نجده قابلاً للتطور لدى الأنواع الحيوانية الاجتماعية التى لا يميل أفرادها للانفراد بأنفسهم.

وبذلك تكون المعلومات التى يتم وفقها الاتصال بين الأفراد لا تقوم فى جميع الأحوال على أساس التكاثر وطلب التزاوج بين الذكور والإناث. فأدوات الاتصال تُستعمل فى بعض الأحيان للإشارة عن خوف الفرد أو جوعه أو غضبه، وقد تختلف بين الأفراد فى التعبير عنها. ثمة مجموعة من الأمور المتعلقة بالاتصال بين الأفراد قد تنشأ وفق نظام اجتماعى معين بين أفراد جماعة معينة. فمثلاً ذكور "القرد الريصى" بمقدورها توصيل ما تريد من معلومات وفق المنزلة الاجتماعية التى يتبوؤها الذكر، فعادة ما يكون ذلك عن طريق إصدار أصوات عالية من صياح وصراخ، أو عن طريق مشية معبرة، وأساليب سلوكية أخرى ذات دلالة معينة عما يريده ذلك الذكر. أما أنظمة الاتصال الغنية لدى الأنواع الحيوانية المختلفة والتى تم توثيقها خلال الأعوام القليلة الماضية، فقد عُرفت تفاصيلها عبر أجيال متعاقبة لبعض الأنواع الحيوانية. فقد كشفت من أن معظمها يترجم الكثير من الخصائص السلوكية الغريزية. أما نحن البشر فنتفرد بلغة منطوقة راقية ومعقدة.

اللغة البشرية: هى تلك الكلمات المنطوقة التى تعطى مضمونًا أو معلومة معينة يمكن من خلالها تبادل المعلومات بين متحدث وآخر مُتلقٍّ. إضافة إلى ذلك، فإن اللغة المنطوقة تحل محل أى تعبير سلوكى آخر. وهذا يعنى إمكانية الإشارة إلى الأهداف أو الأحداث بصورة منفصلة فى كل مرة، أو بشكل منفصل عن المتحدث مؤقتًا؛ لأننا عادة ما نقوم بالتعبير بواسطة اللغة عما يدور فى أذهاننا؛ لأن ذلك يُعد بالفعل أفضل وسيلة لعمل ذلك. هناك محاولات عديدة أُجريت بهدف تعليم الشمبانزى والغوريلا لغة منطوقة، مثلما عمد البعض لتعليم "الببغاوات" كلمات منطوقة محدودة العدد عن طريق

إشارات يدوية اعتباطية. فالأهداف اللغوية أو طلب التلفظ اللغوى من أفراد حيوانية معينة، قد يؤدى إلى اكتشاف بعض الهبات الفطرية لدى تلك الحيوانات فى تأثرها ببعض الإيماءات العشوائية. فالمقصود من محاولة تعليم هذه الحيوانات بعض الأصوات عن طريق "التأثر" action يكمن فى إمكانية أن يمتد ذلك إلى قيام تلك الكائنات بإصدار كلمات حقيقية منطوقة. لكن هذا أبعد ما يكون إلى أن يكون حقيقة فعلية؛ لأن الحيوانات، فيما عدا الإنسان، لا تمتلك سوى القليل من المقدرة على توحيد (تجميع) تلك العناصر واستعمالها فى عملية الاتصال، بطرائق يمكن بها توصيل مضامين جديدة حتى لو كانت لديها المقدرة على نسخ جملة لفظية كاملة.

لقد أعلن " دونالد جريفين" أن الخطورة قد تكمن فى محاولة رسم نتائج معينة تقوم فقط على أساس تدريبات مصطنعة؛ لأن الاهتمام الأكبر فى ذلك يجب توجيهه للحالة الطبيعية. فمثلاً نجد قرود "الفيرفت" Vervet monkeys لديها ثلاثة أنواع من النداءات التحذيرية، كل نداء يختلف عن الآخر، سواء كان نداء تحذير من الثعابين أو النمور أو النسور، وهذا ناتج عن إبداء تلك القرود لاستجابة مختلفة فى كل حالة بهدف تحذير باقى أفراد الجماعة، فالنداء الذى يُصدره القرد المحذّر لا يهدف إلى تخويف الأفراد الأخرى، لكنه يتضمن معلومات نوعية عن طبيعة الخطر، واللجوء للمراوغة اللازمة للهرب من الخطر.

من خلال المنظور التطورى، نجد الحشرات الاجتماعية قد تعمد إلى تحدى ما يهدد حياتها من خلال توحيد أنشطتها التى تحتاج إلى تعاون عدد كبير من أفراد المستعمرة، كى يتم بلوغ أهداف معينة؛ لذا كان على هذه الكائنات القيام بتطوير بعض أنظمة الاتصال الاستثنائية من خلال تدعيم مئات الآلاف من الخلايا العصبية الموجودة فى أمخاخها . فكما هو لدى أفراد نحل العسل عندما تقوم بعمل "رقصات اهتزازية" ؛ فإن ذلك يُطلق عليه "لغة الرقص" Dance language . فالنقاش حول تلك اللغة، يفرض نفسه من أجل تفحص ذلك النمط الخاص بإحدى طرائق الاتصال بشىء من التفصيل . عندما يتحول نشاط شغالات نحل العسل إلى تخزين الغذاء، فإنها عادة ما تقوم بتوصيل ما تريده من معلومات فيما بينها حول مصادر الغذاء من المناطق الغنية بالزهور التى يجب على الشغالات زيارتها، من خلال رائحة الزهور المحمولة لدى إحدى الشغالات الكشّافة، أو مجموعة منها،عندئذ يكون الاتصال بين الشغالات بشكل مباشر،

ومن خلال "الرقص" تتحدد قيمة ما عثرت عليه النحلة الكشافة من مصدر غذائي . تحتوى شغالات النحل على زوج من أكياس حبوب اللقاح فى كل واحدة، وفيها تُجمَع حبوب لقاح الزهور، وهذا يجعل النحلة الكشافة تتحرك بمسافة بوصة للأمام، فتقوم بعض الشغالات بتمشيط بطن هذه النحلة، متحركة فى دوائر حولها، ثم تعاود تحسسها لبطن النحلة. وهذا كفيل بتعريف الشغالات أن ثمة موقعًا ما يمكن الحصول على الرحيق وحبوب اللقاح منه .

ومن خلال الاتجاه الذى تسلكه النحلة الكشافة فى طيرانها تعرف الشغالات اتجاه مصدر الغذاء. كذلك يتم تحديد المسافة التى يبعدها المصدر عن المستعمرة . كما تتحدد جودة الغذاء من خلال مدى النشاط الذى تبديه النحلة الكشافة عند قيامها بالرقص، أو من خلال الرائحة ونوعية حبوب اللقاح العالقة ببطنها. كما تقوم النحلة الكشافة بتحريك جناحيها بسرعة، وهذا يسفر عن إصدار إشارة صوتية. كل هذا يؤدى إلى قيام عدد من الشغالات بإعادة استكشاف الموقع الجديد.

ثمة اعتراض على تلك اللغة الحشرية الراقصة: يرى أن ما تفعله الحشرات الراقصة ـ كالنحل ـ من حركة تشير إلى أن المسلك الذى يتحتم على النحل الطيران من خلاله للوصول إلى المصدر الغذائى، هو أبسط من أن يكون لغة. سوى أن مثل تلك اللغة التمثيلية قد تكون أكثر "تجريدية" من العديد من اللغات الحيوانية الأخرى، وعلى رأسها اللغات المنطوقة لدى البشر. وبوجه عام، فإن الرقص الذى تقوم به حشرات النحل فى الظلام داخل الخلية، وبوضع عمودى على سطح قرص العسل يعمل على تلقى بقية الشغالات المعلومات بشكل فعال، ويتصلن بالشغالات الراقصة بشكل يوصف بالتكتيك أو المراوغة، لكن كيف يتم تحديد اتجاه موقع الغذاء عن طريق رقصات تقوم بها نحلة واحدة أو عدة نحلات راقصة فى وضع عمودى على أقراص العسل؟

من المثير أن نجد اتجاه الطيران بعيداً خارج الخلية يمكن من خلاله أن تعرف النحلات الراقصة ـ وبصورة نسبية ـ الوضع الأفقى الزاوى الذى يشير نحو الشمس، ومن خلال تغيير الوضع المألوف الذى يشير للشمس خارج المستعمرة فإنه يمكن توصيل (أو تأكيد) المعلومة عن طريق الرقص مرة أخرى. "فالتوجه الزاوى " Angular orienta-tion الذى يُعرف عن طريق الرقص يعتمد على الوضع الرأسى، وبذلك فإنه يتم تحديد الزاوية فى الاتجاه الصحيح الذى يجب على الشغالات أن يسلكنه من أجل الوصول إلى مصدر الغذاء وبين اتجاه الشمس.

هذا النظام من الاتصال علينا أن نؤمن بأنه يقوم على أساس من العوامل الوراثية، لكنه نظام لا يقبل التقييد، أى أنه محدود الدور، مقارنة بلغة الإنسان. غير أنه فى عدد من النقاط المتعلقة بذلك نجد أن لغة النحل تخضع فى نهاية الأمر لعدد من العوامل. فذلك الطواف الذى تقوم به شغالات نحل العسل بحثًا عن الغذاء له صلة وثيقة بالظروف الخاصة بالمستعمرة ككل. فإن كان الغذاء متوافرًا داخل المستعمرة، فإن هذا يؤدى إلى عدم وجود رقص. أما إذا كانت درجة حرارة الخلية مرتفعة بعض الشىء، فهذا ربما يعمل على صعوبة عثور الشغالات على مصادر الغذاء، لذا نجدها تلجأ إلى حبوب اللقاح ورحيق الأزهار لنباتات مجاورة للمستعمرة، قد يكون هذا السلوك لفترة مؤقتة غير أنه لا توجد مشكلة فى تلك الأثناء فى تخزين الماء الذى تستعمله فى تلطيف جو المستعمرة وذلك بنثره ثم تبخره.

فمن خلال هذه التصرفات، نجد أن على الشغالات أن تكون فيما بينها لغة اتصال نوعية يتم وفقها تحديد المعلومة المراد إيصالها. بما فى ذلك سلوك البحث عن الغذاء.

يمر الوقت فيرتفع عدد أفراد شغالات النحل فى المستعمرة، فيحدث أن تهاجر مجموعة من أفراد المستعمرة لعمل مستعمرة جديدة. وعقب إنشاء تلك المستعمرة الجديدة تقوم الشغالات بالبحث عن الغذاء، وهذا يجعل بعض الشغالات يمارسن لغة الرقص عقب عثورهن على أحد المواقع، وهو نفس السلوك عندما كانت تعيش فى المستعمرة السابقة. سوى أن المعلومة الخاصة بقيمة المصدر الغذائى تتحدد وفق كثافة أعداد الزهور فى الموقع ومسافته من المستعمرة. أما قيمة المكان الخاص بالمستعمرة فتعتمد على مدى سلامة أفرادها من التعرض للافتراس من حشرات أخرى "كالزنابير" مثلاً. وعلى هذا، فإن مغزى الرقص لدى نحل العسل قد يتنوع وفقًا " للظروف" المختلفة التى قد تحدث داخل المستعمرة أو خارجها.

الأكثر غرابة فى لغة النحل نجده لدى الشغالات الكشّافة. فعندما تعود إلى المستعمرة حاملة خبر عثورها على موقع غذائى ما، فإن عليها إخبار باقى أفراد المستعمرة عن طريق لغة الرقص، لكنها لا ترقص بشكل عشوائى أو أوتوماتيكى دون أن يكون لرقصها تأثير على الأفراد الأخرى من الشغالات؛ لأن تلقّى ذلك الرقص بشىء من عدم الاهتمام يجعل النحلة الكشافة تتوقف على الفور عن الرقص.

لا ننكر أننا لم نستوعب كل التفاصيل المتعلقة بلغة الرقص لدى نحل العسل. لقد عُرف أن جماعة النحل المنفصلة عن المستعمرة الأم لا تفعل ذلك إلا بعد عثور بعض الأفراد على مكان معين غنى بالغذاء من أجل تأمين بناء مستعمرتها الجديدة، لكنها ترحل حاملة معها اللغة الراقصة نفسها.

إن تطور سلوك الاتصال متمثلاً فى اللغة الراقصة لنحل العسل لم تتناوله الدراسات بطريقة يمكن من خلالها الحصول على معلومات مفصّلة ودقيقة، لكن من الواضح أن هناك مرونة تكيفية مهمة تتضمنها لغة الرقص. فخلال الأشهر الدافئة لا تعيش أفراد النحل سوى أسابيع عديدة، وخلال تلك الفترة نجد الشغالات تقوم بعدد من الوظائف بدءًا بحماية اليرقات، يلى ذلك العمل على القيام بمهام أخرى مثل صنع الشمع وأقراص الشمع. ثم تنهى حياتها فى البحث عن الغذاء.

يتصف ذلك التدرج فى القيام بالأدوار المختلفة بشىء من الصرامة الواضحة لدى جماعات النحل، ومع هذا فهى مهيأة كى تلبى حاجاتها العاجلة من الغذاء باللجوء إلى المختزن منه. فمثلاً إذا حدث أن شردت إحدى النحلات المُستكشِفة للغذاء عن رفيقاتها من الشغالات الأخرى، فإن الأمر يعتبر بالنسبة لها مأساة بكل المقاييس. كذلك إذا قام أحد الفلاحين بهدم المستعمرة؛ عندئذ تقوم أفراد النحل الفتية ذات الخبرات السلوكية المحدودة بالتعجيل من تطوير سلوكها الذى يمكن به مجابهة تلك الكارثة.

هناك نقاشات عديدة دارت بين علماء يرى بعضهم أن الرقص لدى النحل لا يمثل لغة. حيث يرى أنصار هذا الرأى أن اللغة يجب أن تنتقل بين الأفراد والأجيال بصورة ثقافية." فاللهجات" Dialects لدى بعض أنواع الطيور المغردة هى بالفعل بمثابة لغة فعلية تنتقل بين الأفراد ثقافيًا Culturally transmitted . أما التفاصيل المتعلقة باللغة لدى البشر فهى بالفعل فريدة من نوعها، وذلك من ناحية انتقالها وتواصلها ثقافيًا. سوى أن الذين يحاجُّون فى أمر اللغة البشرية على أنها لغة "عميقة التكوين" يؤكدون على دخول نوع من العمل العصبى الخاص بالبشر وحدهم دون غيرهم من الأنواع الأخرى. حيث إن اكتساب اللغة لدى البشر يماثل اكتساب الغناء لدى الطيور المغردة. وهذا يكشف عن وجود عاملين وراء اكتساب اللغة، أحدهما وراثى والآخر متعلق بالتطور العضوى الفسيولوجى لأعضاء النطق اللغوى، من مركز اللغة العصبى الدماغى وتركيب

اللسان وميكانيكية خروج هواء الزفير...إلخ. فهما الخليط الذى يمكن من خلاله اكتساب اللغة البشرية وغير البشرية.

ذلك الشرح المختصر الخاص بأساليب الاتصال بين الأفراد يحمل إلينا ثلاث رسائل: الأولى، أنه يلخص كيف أن السلوك لدى بعض الفصائل الحشرية يقوم على أساس العوامل الوراثية والبيئة المؤثرة التى تتسم بتعقيد واضح، مع سلوك ضابط لأى سلوك طارئ قد يبدو لنا مدركًا وملائمًا .

ثانيًا: لقد استعرضنا سلفًا نحل العسل كمثال على سلوك حشري معبر عن شيء قد يعتبره البعض من أن الأنظمة الاجتماعية تفرض وجود مصادر قويه للانتقاء الطبيعى من أجل الأفراد؛ لأن مصلحة الفرد تأتى من خلال مصلحة الجماعة ككل.

وأخيرًا: فإن اللغات البشرية هى أداة اتصال فريدة من نوعها. فهى لم تأتِ وفق عدد من المسببات التى قُدمت فى الماضى، حيث إن اللغة البشرية تُعتبر لغة كمية فريدة، فهى ثرية بألفاظها المعبرة، كما أن العديد من الكلمات قد تحمل الواحدة منها أكثر من معنى أو مضمون؛ وبالتالى، فإن استعمال الكلمات لا يقف عند حد معين .لقد عمل التطور اللغوى خلال عملية تطورية متقدمة، فمنح الإنسان سيرورة عصبيه معقدة جعلت لديه المقدرة على استيعاب قدر لا حدود له من المعانى اللغوية. لقد وجد أن أنظمة الاتصال فى بعض الأنواع الحيوانية من "غشائية الأجنحة" Hymenoptera، قد لا تقل فاعلية عن تلك الأنظمة الخاصة بالاتصال لدى الرئيسيات. فنحن فى الحقيقة جزءٌ من الطبيعة، لكننا نريد أن نرى أنفسنا بطريقة معينة .

الفصل السابع

قرارات وأحكام

قد يكون المُسَبب السلوكى أكبر من أن يكون منفصلاً عن مشتقات التفكير البشرى، بالإضافة إلى الاحتياج المسبق، مع احتمالات قد تكون محددة وراسخة فى الأذهان. أيضًا، فإن مكونات التفكير البشرى تقوم على أساس من الإجراءات المنطقية ووفق نتائج عقلانية فى كل مرة. وهذا لا يُعد برهانًا يخالف المشتقات والانفعالات المتعلقة بالتفكير البشرى.

(باربارا توشمان).

التطور والدوافع لدى أدمغة الحيوانات الفقارية

إن أحد أهم الملامح المميزة لتطور المخ لدى الثدييات، تمثل فى تطور ذلك النسيج الدماغى المسمى "اللحاء" أو "القشرة المُخية الجديدة" Neocortex، ذلك النسيج المُعبِّر عن تطور عصبى دماغى يفوق ما كان لدى الأسلاف بصورة فائقة. يتضح هذا فى كل من "الجهاز الحوفى" Limbic system والمنطقة الدماغية المسماة "الوطاء التحتى" أو "ما تحت المهاد" Hypothalamus. فالقشرة المخية هى عبارة عن وشاح من الخلايا العصبيةَ يغلف كل المخ، فلو كانت جمجمة الواحد منا شفافة لكانت تلك القشرة هى أول ما نبصره من أمخاخنا .لقد كان أول ظهور لتلك القشرة - فى هيئة قطعة نسيجية عصبية ضئيلة نسبيًا - فى أدمغة الزواحف، وتُعتبر قطعة عصبية محدودة الوظيفة. أما فى الأنواع الثديية، وبالتحديد لدى الرئيسيات، فقد تنامت حتى صارت جزءًا كبيرًا من المخ .المثير أن العلماء يعتقدون أن هذه القشرة تُعد ابتكارًا طبيعيًا يماثل كثيرًا الشَّعر لدى الأنواع الثديية؛ لأن الشعر لا يوجد إلا لدى الأفراد الثديية. كذلك الطيور فإنها تشبه الثدييات فى امتلاكها لأدمغة كبيرة الحجم نسبيًا (مقارنة بحجم كل طائر). لكن النسيج القشرى لديها لا يتصف بالتماثل أو التناسق كما هو الحال لدى الثدييات. كما

أن المسارات العصبية المحركة والإبصارية الرئيسية قد تطورت بطرائق مختلفة بعض الشىء مقارنة بما حدث لأدمغة الثدييات، غير أن القشرة المخية للطيور بها جزء نسيجى يماثل تماماً ما لدى الثدييات، وهو نسيج يُطلَق عليه" الجسم المخطط" Corpus striatum أو" العقدة القاعدية " Basal ganglia، تلك المنطقة العصبية التى وظّفت فى الثدييات للسيطرة على الحركات العضلية. وبوجه عام، يمكن القول بأن الوظائف العامة للقشرة المخية تم التعرف عليها من خلال دراسات تناولت الطيور وبعض الأنواع الثديية، كمثال على التطور المتقارب فيما بين الطائفتين.

فالتركيب النسيجى لكل من"الجهاز الحوفى " و"الوطاء" كلاهما يتبع التركيب العام للقشرة، وفى المقابل نجد أنهما قد حُفِظا تطورياً على اعتبارهما من أجزاء المخ منذ أمد بعيد للغاية، وبشكل غاية فى التناسق. يشمل ذلك التناسق كُلاً من"الجهاز الحوفى" و"الوطاء" فى الطيور والزواحف، حيث يساعدان فى القيام بوظائف متشابهة. أما المخ البشرى فلم يتم تصميمه خلال عملية حيوية طارئة جعلته يصل إلى هذا القدر من التقدم الوظيفى، لكنه بلغ ذلك القدر نتيجة لعلمية تطورية طويلة. أما وظائف" الوطاء " و" الجهاز الحوفى" فقد أتت نتيجة لتعاملات غير يسيرة بينهما وذلك من جانب، وعلى الجانب الآخر حدث الشىء نفسه لدى القشرة المخية الجديدة. إنه لشىء يدعو للفضول من أجل معرفة شىء عن طبيعة هذه العلاقة كى نرجح بعض الادعاءات المناهضة لكل من"الفطرة" و"المشيئة المُطلَقة " و" الإدراك الذاتى" ومسميات أخرى عاطفية ومُرهِقة تستعمل عادة فى وصف السلوك. فالوطاء التحتى والجهاز الحوفى يقومان بوظيفتين من الوظائف العصبية العامة. الأولى متمثلة فى تنظيم البيئة الداخلية للجسم، مثل تنظيم مستوى الماء والملح بشكل مناسب، وضبط مستوى الضغط الدموى، كذلك حرارة الجسم، وعمليات أخرى عديدة. أما الوظيفة الثانية: فمتمثلة فى المراكز العصبية المخية المولّدة للسلوك بدءاً بالتصرفات عالية التعقيد، مثل الأكل والشرب والمثيرات العامة كالعدوانية والهروب من الأخطار والجماع وأنشطة أخرى.

مجموعة من هذه التصرفات تقوم عليها مجموعة من الأعصاب المحركة التى ليس لنا من التحكم والإرادة عليها سوى القليل، فهى الأعصاب المكونة " للجهاز العصبى التلقائى " ANS. ذلك الجهاز المُنظِّم للأنشطة اللاإرادية، مثل انقباض الأوعية الدموية أو انبساطها والتحكم فى معدل ضربات القلب وحركة المعدة والأمعاء.

لقد أمكن معرفة الوظائف النوعية لكل من "الوطاء " و"الجهاز الحوفى" عن طريق بعض التطبيقات المعملية المباشرة من أجل معرفة علاقتهما بالسلوك، فعندما نقوم بتخدير حيوان أو إنسان فإنه يمكن غرس إبرة ذات شكل مثير موصلة بتيار كهربائى ضعيف (يطلق عليها "إلكترود " Electrod) فى أى جزء من أجزاء المخ. حيث يمكن تثبيت الإلكترود فى عظم الجمجمة بشكل آمن، وبما أن الخلايا العصبية المخية لا تشتمل على أى من الخلايا أو المواد العصبية المستقبلة للألم؛ لذا فإن الكائن الذى غُرست فى مخه إبرة الإلكترود لا يشعر بالألم من جراء ذلك، عندئذ سيبدى تصرفات تماثل التصرفات العادية التى يقوم بها خلال حياته العادية (ذلك إذا لم يُخَدَّر بالكامل). وعند إمرار تيار كهربائى ضعيف من خلال الإلكترود تحدث إثارة للخلايا العصبية الملامسة لطرف إبرة الإلكترود، ووفقًا لموضع الإلكترود فى المخ سيكون تصرف الحيوان الذى يبديه عقب إمرار التيار الكهربائى الضعيف، فمثلاً عندما تكون إبرة الإلكترود مغروسة بمركز الخوف من الدماغ؛ نلاحظ عند إمرار تيار كهربائى عبر الإلكترود أنه سرعان ما يبدى الحيوان سلوك الخوف. كذلك الأمر بالنسبة للمراكز المخية المسئولة عن الحالة المزاجية والحركة والصوت...إلخ. وهذا أحد البراهين العديدة التى تؤكد أن المخ يحتوى على مراكز عصبية ذات تخصصية وظيفية. بالإضافة إلى تشابه تركيب المخ فيما بين الأنواع المختلفة؛ بمعنى أن توزيع المراكز العصبية المخية متماثل الموضع لدى أمخاخ الأنواع الحيوانية المختلفة، وكذلك الوظيفة. أما فيما يتعلق بالإنسان، فإنه يمكن ملاحظة العلاقة بين التغير فى السلوك نتيجة لحدوث تغيرات فى أحد المواقع المخية، متمثلاً ذلك فى أعراض مرضية لداء "الصَّرَع".

من خلال الكتابات المختلفة التى تطرقت إلى كل من "علم النفس" وعلم " القوانين الحيوية " Ethology نجدها تحتوى على مفهوم " الدوافع أو البواعث الداخلية " Inter-nal drives، أو"الحالات الحافزة" Motivational states المتأثرة بالسلوك النوعى. فالجسم فى حاجة متواصلة لمحفزات عصبية تعمل على إحداث تغيرات فى الجهاز العصبى لدى الأنواع الثديية بشكل عام، بمن فى ذلك الإنسان. هذه التغيرات يمكن أن تحدث دون أن يكون هناك سلوك وقتى (حالى)، مثل الحاجة للطعام أو ممارسة الجنس، وبناء على هذه التغيرات يمكننا ملاحظة نوعية الحالة الفسيولوجية التى يمر بها الفرد مثل الجوع أو العطش والألم أو الحالة الوجدانية، مثل الشعور بالبهجة أو الغضب أو الخوف أو الرغبة الجنسية.

الحقيقة أنه يمكن ملاحظة التشابه السلوكى بوضوح لدى الأنواع ذات المعيشة الاجتماعية فى المجتمعات الحيوانية الثديية مثل الكلاب، فهى كائنات ثديية يمكن لأى واحد منا أن يعرف حالتها الوجدانية. فعندما تكون سعيدة فإنها تفضل اللعب بصورة يتضح منها سعادتها، وكذلك فإن هناك من التصرفات التى قد تبديها عند مرورها بحالات الغضب أو الخوف أو الفضول أو القلق أو الميل الجنسى. هناك حالات عديدة تبديها تلك المخلوقات فى هيئة سلوكيات مُعَبِّرة يمكن أن يوصف بها الإنسان عند مروره بنفس الظروف، وبالأخص الحالات العاطفية التى تبدو بوضوح عن طريق ما يبديه الإنسان من سلوكيات مُعَبِّرة. هذه المقدرة على قراءة العقل أو المخ الخاص بالكلاب هى، و بدون شك، تم تعزيزها بواسطة مشاركة هذه الكائنات لحياتنا الاجتماعية. يُعتقد أن تلك الأنواع تشاركنا حياتنا الاجتماعية منذ عشرة آلاف سنة تقريبًا. وهذا لا يقلل من حقيقة مقدرتنا على تقييم الانفعالات الأخرى التى تحتوى على بعض العلاقات المشتركة، والانعكاسات السلوكية الناتجة عن بعض الحاجات المشتركة بمجرد حدوث العمليات العصبية.

يمكن القول بأن تطور القشرة المخية الجديدة يستوضع بين أيدينا لغزًا عميقًا. فالعمليات الشعورية أو الحسية المختلفة وكذلك الوظائف الحركية كانت قد دُرِست على نوعية واحدة من عصبونات القشرة المخية الثديية بدت تماثل ما لدى الأنواع التابعة لطائفة الزواحف وطائفة البرمائيات. فبالإضافة إلى أن القشرة المخية ليست ضرورية لحدوث التعلم، إلا أن شيئًا من المقدرة على التعلم يبدو مرتبطًا بقوة بالخاصية العامة للنسيج العصبى، فالطيور والثدييات تتميز بأمخاخها الكبيرة بقدر يفوق الأنواع المنتمية " للفقاريات الدنيئة " Lower vertebrates. غير أن التباين لا يعنى أن هناك زيادة فى حجم القشرة لدى تلك الأنواع؛ لأن كل الأجزاء المخية متشابهة الأجزاء . إذًا فماذا تفعل القشرة عندئذ؟

قد يكون فى ذلك شىء من السذاجة بأن نحسم الأمر بإجابة واحدة عن مثل هذا السؤال. فإحدى الأفكار المهمة تقوم على أساس ملاحظة الأجزاء الكبيرة من القشرة التى تتلقى وتدخل العديد من العمليات الحسية. أما الوظيفة الكبرى للقشرة، فربما تمثلت فى نشوء العديد من النماذج العصبية الحسية فى هذا العالم، بدءًا بالذاكرة الداخلية، تلك التى تكمن أهميتها فى القيام بعمليات داخلية يمكن محاكاتها عقليًا.

ونحن بمقدورنا أن نتأكد من أن تلك النماذج يمكن أن تُحفَظ فى ذاكرة خبراتنا السابقة، وذلك فى عالمنا الواقعى بقليل من التجريب. حيث من المحتمل أن تكون لتلك العملية أهمية نوعية لدى الأنواع الحيوانية ذات المعيشة الاجتماعية. فالتعقيدات السلوكية المستحدثة فى محتوى الحياة الاجتماعية وما تتضمنه من سلوكيات لكل فرد يعيش حياة اجتماعية، هى نتاج تفاعلات سلوكية متنوعة قام بها ذلك الفرد مع آخرين من أبناء مجتمعه. هذا التعقيد السلوكى يُعد دليلاً واضحًا على مدى الفاعلية السلوكية للفرد الناتجة عن تفاعله مع أفراد مجتمعه، مع التغاضى عن أنماط وأساليب الاتصال المتعددة بين الفرد وجماعته.

ففى الأنواع الثديية نجد ذلك قد يشتمل على حاجة الأفراد للقيام بسلوكيات مشابهة (مثل التصرفات البسيطة) كالتقارب بين الأفراد الناتج عن تفاعل سلوكى محفز لذلك التقارب. لا يوجد مثال أكثر وضوحًا على ذلك كالذى نجده فى سلوكيات الاغتذاء والتزاوج. إن وجود القشرة المخية فى الأنواع الثديية قد أوعز بإمكانية وجود بعض التدرج فى مقدار الإدراك بين الأفراد وبعضهم البعض، وهذا يعنى أن البشر لايتصفون بامتلاكهم خصائص عقلية متساوية فيما بينهم، باستثناء شىء واحد؛ وهو أنهم جميعًا يخضعون لقوى تطورية متمثلة فى قيام نظام اجتماعى مؤثر تتميز به الأنواع الثديية بوجه عام والبشر بوجه خاص.

ثمة تساؤل يطرح نفسه: ما الذى يمكن لنا أن نذكره عن تلك الأجزاء العصبية العديدة من المخ وعلاقتها بالسلوك؟

السلوكيات التى تظهر بواسطة عمل الوطاء التحتى والجهاز الحوفى ليست مجرد ردود أفعال بسيطة يمكن التنبؤ بها، مثل ما يحدث عند ضرب الركبة فيحدث ما يسمى "انعكاس الركبة" Knee jerk؛ لأن مثل تلك التصرفات تكون تحت تحكم مُعقَّد تقوم به أجزاء أخرى للجهاز تابعة للجهاز العصبى العام، إضافة إلى تلك التأثيرات الهرمونية القوية وكذلك التاريخ الماضى (الذاكرة) المختزن فى دماغ الفرد، وأيضًا المُدخلات الحسية الحالية .

أنا أكتب هذه السطور فى صباح يوم دافئ من فصل الصيف فى شرفة تقع خلف مطبخ منزلى. لى كلبان عادة ما يتبعاننى عندما أخرج إلى الشارع. عندما أسير فى

الشارع آلاحظهما عندما يبسطان ذراعيهما على الإسفلت تحت أشعة الشمس المباشرة، وسرعان ما يأتيهما نُعَاس خفيف خلال فترة وجيزة، وما هى سوى دقيقة تمر على تلك الاستراحة الخاطفة لهما حتى تقوم القشرة الدماغية لكل منهما بتنبيه الوطاء التحتى بسخونة الإسفلت الذى يرقدان عليه. نحن نعلم أن هناك استجابة عصبية لدى كل منهما، لكنها ليست متماثلة أو متطابقة فى كل منهما. فالكلب العجوز عادة ما يستجيب لذلك بسرعة مقارنة برفيقه الأصغر عمراً، وأنا أرى أن ذلك يرجع لوجود ذاكرة تختزن معلومات عن الصيف، وهذا ما جعل الكلب العجوز يهرول للعثور على مكان ظليل .وعند الدقيقة التالية يتحرك الكلب الأصغر من مكانه قاصداً مكانًا به الحشائش وظل "شجرة البيسيه". فى حين أواصل السير ماشيًا كانت لا تزال بعض الحلول الأخرى الممكنة. إذًا: لماذا يوجد زوج من الاختيارات كأفضل الحلول ؟

إن النقطة المقنعة لى، هى ببساطة متمثلة فى أن "الوطاء التحتى" قد فرض ذلك على الجهاز العصبى المركزى، الذى قام بدوره بإصدار قراراته العصبية فى ظل مجموعة من الاختيارات الأخرى. على اعتبار أن هناك استجابات عصبية غريزية لإبداء سلوك الجوع، تزداد هذه الاستجابات بمرور الوقت لدى أى فرد يعانى الجوع. لماذا وكيف نأكل؟، هل علىَّ أن أتناول قطعة من لحم الدجاج أنتزعها بيدى وأضعها فى فمى بشكل يخلو من الإتيكيت ؟ وماذا سيظنه الآخرون من ذلك التصرف؟

هناك فيض من مثل هذه الأسئلة التى تتناول العوامل التى يمكن لها أن تشكل الأفعال السلوكية النوعية. إحدى هذه الجزئيات لها دور فى تحديد النتيجة السلوكية، وعند أى داعٍ تحدث فقط استجابات ضئيلة تؤدى به إلى اهتمام ملحوظ فيما بعد. وهذا يؤدى بنا إلى حدوث عملية شعورية متمثلة فى ذلك الكفاح العصبى المتواصل الذى يحدث بين "الوطاء التحتى" و"الجهاز الحوفى" للدفع نحو غاية عصبية؛ هى الحصول على الإشباع وخفض حالة التوتر إلى أدنى قدر ممكن. أما القشرة فتقوم بالتحليل مليًا فى أمور أخرى.

وهذا قد يكون السبب فى تباين ردود الأفعال السلوكية بين الأفراد عندما يكون المثير واحدًا، أو بالنسبة للاختيار بين الحاجات، وتنوع الأذواق، كذلك نوعية أو طريقة الاستجابة فى كل مرة، فعند أى من تلك المتطلبات وعند أى نوع من الخبرات السابقة فإن المعلومات الراسخة فى ذهن الفرد هى التى تحدد العواقب المستقبلية.

لدى البشر، نجد عملية التخمين قد تكون مُتَعمّدة أو غير مُتعمّدة، أو عقلانية، أو مدروسة، أو خلاف ذلك. وفى الحيوانات، تكون العملية العصبية التقليدية لا تحوى أى قدر معتبر من التفكير الشعورى أو العقلانى. إن مرجعية وجهة النظر هذه تعود إلى اعتبار أن الحيوانات لديها درجة"ما" من التفكير، لكنه تفكير أوَّلى غير متساوٍ بين الأنواع، وكذلك بين الأفراد الحيوانية المختلفة (تباين فى النوع والدرجة)، وذلك من خلال ما تم استنتاجه عبر مناقشات عديدة حول مقدرة الحيوان على التفكير. لقد تم تفسير عملية التفكير الحيوانية على يد "دونالد جريفين ". وعمومًا، أنا لا أعتبر ضرورة تبنى فكرة التفكير لدى الحيوانات، أما فيما يتعلق بما ذُكِر سلفًا عن تطور القشرة الدماغية الجديدة: فإن ذلك التطور التركيبى لجزء عصبى مثل القشرة أدى إلى زيادة كفاءة الحيوانات على إبداء تصرفات تكيفية مع الظروف البيئية المختلفة، والاجتماعية أيضًا. والآن دعونا نضع تلك القضية الجدلية خلف نسق التطور، بينما يمكننا ملاحظة العمل التطورى عن طريق الانتقاء الطبيعى.

مفهوم التدرج التطورى

هناك طائر يُطلق عليه "نقار خشب البلوط " Melanerpes formicivorus، وهو طائر اجتماعى يعيش فى هيئة جماعات مستوطِنة لغابات ولايات كاليفورنيا وأريزونا ونيوميكسيكو. الاسم مشتق من طريقته التى يشتهر بها هذا الطائر المتمثلة فى "نقر" جذوع أشجار البلوط وصولاً إلى اللحاء وعمل فجوة كى يعيش فيها، وفيها يقوم بتخزين ما يحتاجه من طعام خلال فصل الشتاء. هذا السلوك الذى يمكن أن نصفه بأنه "غير دارج" يُعَد من أحد العناصر التى تعمل فى صالح البناء الاجتماعى لذلك الطائر. فكما هو الحال فى الأنواع الأخرى البالغة، ففى معظم الأحيان لا تُفضِّل هذه الطيور ترك مَواطنها؛ لأنها تفضل"احتلال" الفجوات الشجرية فيما بينها، وتدافع عن مناطقها من طيور نقار الخشب الأخرى الغريبة. أما فيما بين أفراد الجماعة، فنجدهم يشتركون جميعًا فى إطعام الصغار من المخزون الشتوى. يحدث هذا تحت ظروف خاصة تفرض على الأفراد القيام بمثل هذا السلوك الذى يختلف كثيرًا عن أى سلوك آخر مقارنة بالأنواع الحيوانية الأخرى. ففى مقاطعات جغرافية معينة قريبة من "جبال هوشكا" الواقعة جنوب شرق ولاية أريزونا ، لوحظ عندما يكون الطعام المختزن غير كافٍ كى يجعلهم يقضون فصل الشتاء معتمدين عليه؛ فإنه لا تميل معظم أفراد الجماعة إلى

التشارك فيما بينها، لكنها تتشارك فى شكل أزواج من أجل التزاوج. إذًا، يوجد لدينا زوج من الأنماط السلوكية يمكن ملاحظتهما فى وقت واحد بين جماعتين متجاورتين من طائر نقار الخشب. وكأى فرد من أفراد الطيور الأخرى، لوحظ أن طيور نقار الخشب كى تهاجر لعام كامل أو خلال فصل الشتاء فإنها تفضل الهجرة مجتمعة.

إن ازدواجية النمط السلوكى لدى هذه الطيور، يستحضر فى أذهاننا ظاهرة السلوك المتبادل أو التناوبى الذى قد تبديه كائنات ذات طراز وراثى واحد. فالعامل البيئى الحرج هو ذلك العامل الذى يحدد النسق السلوكى لدى تلك الكائنات، من خلال ما تقوم به من ممارسات فى ظل وفرة من أشجار البلوط. من خلال الدراسة التى تناولت السلوك الاجتماعى لطيور نقار خشب الموجودة فى ولاية أريزونا، لوحظ أن هذه الطيور تخضع لنظام متقلب كل عام، وبالتحديد فى فصل الشتاء، وهذا النظام قد لايكون كافيًا لتدعيم السلوكيات المميزة لهذه الطيور. لقد ذكر الباحثون الذين اكتشفوا هذه الظاهرة أن المرونة السلوكية والاجتماعية التى تتسم بها تلك الطيور، قد تكون ناتجة عن تكيف تطورى لخصائص هامشية للمواطن التى تعيش فيها تلك الطيور.

إذا كانت هناك مرونة واضحة فى طبيعة التركيب الاجتماعى فى جماعات طيور نقار الخشب البلوطى، فإن هذا لا ينفصل بأى حال من الأحوال عن ذلك الفضول البيولوجى الذى تتصف به هذه الطيور. والمثال على تلك المرونة الاجتماعية يمكن أن نجده لدى فصائل حيوانية متنوعة، منها "نحل العسل" و"الرئيسيات". الحقيقة أن فكرة أن ذلك التطور السلوكى قد أعطى مهارات سلوكية متمثلة فى أن تلك الطيور قد "كيفت" أنفسها ضمن مدى معين من الأحوال البيئية الطارئة ـ قد قوبلت بتأييد شامل من قبل علماء الإثولوجيا. وقد قام " ى. و. ويلسون " بصياغة مصطلح التدرج السلوكى " Behavioral scaling.

يتنوع التدرج التطورى من حيث الأهمية، كذلك من ناحية الحالة النوعية (الكيفية) الخاصة بالسلوك المرتبط بمراحل معينة خلال دورة حياة الفرد، كذلك كثافة عدد أفراد الجماعة أو البارامترات الرئيسية فى البيئة. وهذا يفيد فى العمل النظرى عند افتراض ذلك لدى كل حالة معينة فى البيئة. وهذا يعنى أن ثمة برمجة وراثية ما وجدت من أجل تزويد الفرد باستجابة سلوكية نوعية قد تكون استجابة تتسم بالثراء خلال مرور الفرد بموقف معين فى أية لحظة، أو تكون استجابة محددة. وبعبارة

أخرى، فإن ذلك التدرج أو التسلسل الداخلي لا ينفصل عن كونه قائمًا على أساس ميزة راسخة قديمًا وقد تم ترسيخها عن طريق الانتقاء الطبيعي. (**إضافة للتأكيد**).

هناك العديد من الأمثلة التي استشهد بها "ويلسون" لتوضيح ذلك المفهوم، منها ما يتضمن " تدرج كمّي للعدوانية" بين الأفراد داخل الجماعات الكثيفة، يتضح ذلك من خلال المنافسات التي تحدث على مصادر الغذاء. لقد أوضح "ويلسون" أن ثمة شيئًا ما أكبر يوجد في العقل ! لقد شمل تعريفه للتدرج السلوكي تلك التغيرات الحادثة ضمن "الحالة النوعية " Qualitative state، التي قد تُبدَى من خلال السلوك، أما المثال عليها فيتمثل في حكاية نقار خشب البلوط ، وهو مثال يعبر عن "باراديجمية السلوك".

لا يُعتبر ذلك الوصف الذي تناوله "ويلسون" واصفًا فيه" التدرج السلوكي" مجرد عبارة يقصد من خلالها تلك المسببات المركبة للسلوك. حيث لم يتطرق من خلال ذلك الوصف لأي شيء له صلة بالعمليات الفسيولوجية العصبية التي تقف وراء المسببات البدائية للسلوك، باستثناء ذلك الاستنتاج الخاص بالتغيرات الهرمونية والعمليات العصبية التي يجب أن يكون لها الدور في القيام بسلوكيات مختلفة أو متغيرة ذات صلة متبادلة مع"مراحل" Stages معينة خلال دورة الحياة المتمثلة في كثافة عدد أفراد الجماعة داخل البيئة. فعلماء الاجتماع يرون أن منتهى غاية المسببات البدائية لأي فرد تكمن في المصالح الشخصية؛ لذا نجدهم شرعوا في القيام بتحليلات عديدة تناولت التركيز على الكثير من الأحداث البيئية التي لها علاقة بالتغيرات السلوكية التي تقف في وجه المصلحة الشخصية للفرد أو المصلحة العامة للجماعة. وأن بعض علماء السلوكية قاموا بالتركيز على الدور السلوكي الذي تقوم به العمليات الفسيولوجية العصبية، وهي عمليات تدعم معظم التفسيرات التي تناولت المسبب البدائي ولكن عند مستوى آخر.

الطرائق الثلاث التي درست تلك الظاهرة ثبتت مصداقيتها. إضافة إلى ذلك، فإن أساليب تلك التفسيرات يمكن اعتبارها متممة لبعضها البعض. وإذا كان المسبب البدائي والمركب يسفر عن سلوك صريح أو مباشر؛ فإن المقاربات المختلفة (المستعملة في شرح السلوك) ربما تسفر عن ظهور فرضيات جديدة أكثر قوة من الفرضيات المتاحة حاليًا.

في بداية هذا الفصل ذكرنا الاتجاه الشائع الخاص بتفسير التطور لدى أمخاخ الأنواع الفقارية الذي يشير إلى أن تطورها قد منح الحيوانات الفقارية "آليات عصبية

نوعية، سمحت لها بإبداء سلوكيات تكيفية متنوعة عند أوضاع بيئية متنوعة يمكن أن يلاقيها الفرد. ففى الثدييات نجد النسيج الدماغى القشرى الذى تطور خلال تلك العمليات التطورية اللاحقة قد أُضيفت إليه خلايا نسيجة عصبية ذات وظائف عصبية جديدة مقارنة بالنسيج العصبى القديم الذى كان يتصف بوظائفه العصبية المحدودة، وكذلك علاقته المباشرة بإشباع الاحتياجات الأساسية للحيوان. نحن الآن فى وضع يمكّننا من تقدير ذلك المغزى التطورى الذى يحفز أو يكون وراء نشوء حالات سلوكية يمكن اعتبارها أمثلة على ميكانيزمات سلوكية بدائية، فمثل تلك السلوكيات الاجتماعية قد تحدث بطريقة متشابهة. هذه النظرة التطورية للسلوك نجدها تدعم بعض المضامين المثيرة التى أوردتها كتابات بعض الكُتاب لبعض العلماء، من غير المتخصصين تناولت الطبيعة البشرية، المثال على ذلك: تلك الرسالة التى تم استهلال هذا الفصل بها وهى للمؤرّخة " باربارا توشمان". فالمحفزات Drives والمشاعر الوجدانية معروفة فقط كجزء من الأنماط السلوكية الظاهرية الثديية .

غير أنه من الواضح أن ذلك لا يشمل كل أنواع تلك الطائفة. لقد كشفت بعض الدراسات المقارنة عن أن هناك تنوعًا غزيرًا فى الطرائق السلوكية التى تقوم بها الأنواع الحيوانية الأخرى - غير البشرية - من أجل تدعيم التدرج السلوكى، مثل ذلك السلوك الذى يتم به تعديل أو تنظيم بعض الأمور البيئية ممكنة الحدوث. لكنه لا يوجد لدينا سبب منطقى كى نفترض أن ذلك يتم فى أمخاخ كبيرة الحجم على درجة عالية من التعقيد كالتى نملكها نحن البشر ونطلق عليها "آلة التفكير العقلانى". وهذا لا يُعد سببًا كى نفترض أن ذلك يُعد جزءًا من أنظمة معقدة لا تستجيب لأصوات داخلية صادرة عن جدول أعمال داخلى (وراثى). فحب الاستطلاع وممارسة الجنس والطموح والجشع قد تبدو بذلك أنها لا تشبه ذلك الانعكاس أو رد الفعل العصبى الذى يقوم به "الوطاء التحتى" عند الجوع والعطش و"الشّبَق" Libido، لكنها مجرد خصائص أو ملامح من مكونات ذواتنا تُدعّم من قبَل"استراتيجية العمل الذى تقوم به جيناتنا ".

الحيوانات التى تبدو صانعة للقرار

يُعتقد أن المشكلة العامة التى تواجه أى فرد من الكائنات الحية تتمثل فى تلك الطريقة التى يمكن من خلالها صنع القرار فى العالم المحيط بذلك الفرد. يمكن أن نشير إلى ذلك من خلال الفصائل الحيوانية التى لا تمتلك سوى مقادير محدودة من

الموارد الغذائية، وأيضًا الأنواع التى تعيش طويلاً (نسبيًا)، كذلك الأنواع التى وزعت وقتها بين التناسل والبحث عن الغذاء متضمنًا هذا إطالة أمد التربية وحماية الصغار، مع ضمان تغذيتهم، كما يشتمل ذلك أن تكون المصادر مضمونة، كذلك تفادى أى خطأ قد يؤدى بالفرد إلى أن يصير عشاءً لأى فرد آخر من ذوى الأنياب. فنسق الحياة يمكن اعتباره أنه يميل إلى جعل الفرد يملك عددًا من الاختيارات السلوكية (القرارات) المتبادلة: سواء كان هناك لعب أو تصارع أو اغتذاء أو إشباع للفضول أو نزال مع ذكر آخر من أجل التزاوج أو ترسيم منطقة النفوذ أو الاختباء أو الغناء أو التباهى بالذات...... وهلم جرًا. وبذلك فالاختيارات السلوكية لا تتصف بالبساطة فى ظل محفزات تنافسية متنوعة ومحيرة، فإذا كان ذلك متمثلاً فى التنافس على الطعام أو التزاوج؛ فإن السلوك الذى سيكون متوقعًا هو التصارع مع الآخرين أو الفرار الذى يدخل ضمن الخيارات السلوكية العديدة الثانوية التى يمكن للفرد القيام بأى واحد منها. فالحيوان كثير التجوال فى الطبيعة ربما تكون لديه العديد من المصادر المتاحة تحت تصرفه، وعليه أن يقرر كيفية توزيع الوقت بين هذه المصادر. إذًا، فما الطريقة التى يجب على الطائر الطنان اتخاذها عند البحث بين الأزهار من أجل الحصول على الرحيق؟ وما مقدار الفترة التى يجب على شغالات نحل العسل العودة بعدها إلى حقل البرسيم ؟ وكيف تقوم تلك الأفراد بالتناوب فيما بينها عند القيام بالبحث فى أى مكان يمثل مصدرًا للغذاء؟ كيف تنسق الأسود والنمور وقتها بين التزاوج والصيد ؟

إن توقع حدوث بعض الحلول يعتبر من السلوكيات الخاصة جدًا، المثال على ذلك ما تقوم به إناث طائر "الزقزاق الأمريكى" Killdeer من سلوك يعرف بـ" استجابة الجناح المكسور" Broken wing response عندما يقترب أحد المفترسات من العُش. المعروف أن هذا الطائر يبنى عشه فى العراء وعلى سطح الأرض؛ لهذا فهو عُرضة للافتراس ومعه الصغار أو البيض. تتسم إناث الزقزاق بإمكانية قيامها بسلوكيات معينة يمكن من خلالها إبعاد الحيوان الذى يهدد صغارها أو بيضها بعيدًا عن العش. أول موضع يتخذه الطائر يكون بعيدًا عن العش، وذلك بهدف جذب انتباه الحيوان المفترس نحوه وليس نحو العش، متظاهرًا بأنه مجروح أو مكسور أحد الجناحين لديه، ثم يسير على الأرض بصورة هزيلة معبِّرة عن حالته التى يعانيها. فإذا تتبع أحد الكلاب أو الثعالب ذلك الطائر فإنه حتمًا سيبتعد عن عشه، بعدها يطير طائر الزقزاق عائدًا إلى موقعه الأول

مرة أخرى بالقرب من عشه ليمارس نفس السيناريو فى حالة اقتراب حيوان آخر مهدد للعش. ففى كل حالة نجد ذلك الطائر وقد تظاهر بتأذّيه الذى يمنعه عن الطيران أمام الحيوان المهدد لعشه، وبعد تأكده من ابتعاد الحيوان عن عشه فإنه يطير عائداً إلى موقع مجاور لعشه.

أيضاً، فإن البشر والكلاب يمكنهم القيام بسلوكيات مشابهة لهذا السلوك، وليس كل الأنواع الحيوانية. فالحيوانات الثديية التى تعيش على الرعى مثل الأبقار والجاموس والخيول والظباء هى الأكثر تهديداً لصغار طائر الزقزاق. كذلك فإن سلوك الزقزاق يُعتبر مكرراً فى معالجة التهديد الذى قد يتعرض له الصغار فى العش، فهو يظل بالقرب من عشه معتمداً على إظهار نفسه قدر الإمكان لأى مفترس يقترب من عشه. لكن هذا السلوك قد لا يكون ناجعاً فى حالة الأبقار والجاموس.

هذه السيرورة الدفاعية التى يقوم بها هذا الطائر لحماية عشه تحتاج إلى جهاز عصبى مركزى على قدر من الفاعلية الوظيفية لتقييم ما يرد للجهاز العصبى من معلومات يراها الطائر بعينيه. وبناءً على هذه المعلومات يتم توليد استجابات سلوكية متنوعة. وباختصار، فإن على الزقزاق العمل باتخاذ عدد من القرارات، الأول عليه أن يحدد نوعية الحيوان المُقترِب من عشه، هل يسير ذلك الحيوان الغريب باتجاه العش أم لا، وعندما يأتى عنده فقد يدهسه، أم أتى ليأكل ما فى العش من بيض أو صغار؟ يلى ذلك الافتراض التالى، ما المسافة التى يجب على أنثى الزقزاق أن تبعدها عن عشها لتعلن عن وجودها لمن يهدد عشها؟ كذلك المسافة التى يجب أن يقترب بها الحيوان المفترس من "الزقزاق الأم" قبل أن تطير؟ إذا كان الحيوان المفترس هو أحد الثعالب، فهل يجب على الزقزاق القيام بحيلة أو عمل خداعى يناسب ذلك المخلوق الماكر؟ هل على أنثى الزقزاق أن تظل على مسافة معينة بعيداً عن العش كى تغرى المفترس كى يفترسها عندما يزداد الخطر ؟ بشىء من التفكير، نجد أن كل سؤال يجب أن تكون له إجابة عن طريق تفسير ما قام به ذلك الطائر من سلوك وفق قانون سلوكى متأصل.

ربما أخذت القارئ الدهشة نتيجة لذلك الافتراض من أن هذا الطائر يقوم بعمل يحتوى على بعض القرارات السلوكية الفعلية؛ ذلك لأن هناك سلوكيات لا حصر لها يقوم بها الإنسان خلال ظروف مشابهة تبدو مشتملة على اختيارات متعمّدة. فإذا كان طائر الزقزاق مدركًا لما يقوم به من أفعال سلوكية، فهذا يمكن اعتباره أنه يقوم على

أساس المسبب المتعدد الذى لا يزيد من حيث الأهمية عن ما نعرفه عن تلك العمليات المشتملة على نواقل عصبية. فإذا كان ما يقوم به الطائر يماثل ما نتخذه نحن البشر من قرارات عندما تقابلنا ظروف مشابهة تسفر عن سلوكيات معينة كى نعالج بها المشكلة، فذلك التظاهر هو عبارة عن عملية ينفرد بها الإنسان وحده عن جميع الأنواع الحيوانية، باستثناء طائر الزقزاق بالطبع، فهى عملية تقع ضمن العمليات الشعورية أو الإدراكية التى تعمل على خلق توقع مسبق يؤدى إلى سلوك نوعى يجب أن يكون سلوكًا بسيطًا. "فالعملية ذات البعد الواحد " one-dimensional process عادة ما تكون مفتقدة للمرونة، وأيضًا المقدرة على القيام بأى تغير تكيفى عندما تتغير الظروف التى يمر بها الكائن الحى. علاوة على ذلك، نجد أنه عن طريق بعض العمليات الإدراكية أو أى طريقة أخرى، فإن الجهاز العصبى المركزى للزقزاق يقوم بعمل قرارات سلوكية غير اعتباطية. هذه المهارة السلوكية من أجل انتقاء قرارات سلوكية واضحة وملائمة يقوم بتحويلها إلى سلوكيات مناسبة. وعلى هذا، فالظروف المتنوعة والاستجابات السلوكية المقابلة التى يبديها ذلك الطائر يمكن اعتبارها جزءًا من مهارات سلوكية بدائية (ميكانيزمات عصبية) تم تدعيمها عن طريق تطور المخ. إنها استراتيجية لذلك الكائن الذى يُسمى الزقزاق.

إن أى اختيارات سلوكية حيوانية يتم القيام بها عند أية لحظة تعتمد على قائمة طويلة من العوامل، كالعوامل الفسيولوجية الداخلية مثل الحالة الغذائية والتكاثرية وتقييم الأفضل، أو ما دون ذلك من تلك الاختيارات السلوكية التى تعتبر مفتوحة أمام الحيوان خلال مروره بالحالة. الأسوأ أن تكون الأفضليات المتعددة وكذلك ما يقابلها من اختيارات لا تتسم بالأفضلية غير متضحة للحيوان الذى لا يقدر على توجيه تساؤل لنفسه عن أى الاختيارات التى يجب عليه القيام بها بصورة دائمة.

لكن ما الذى تعنيه كلمة "أفضلية" Advantage أو عدم الأفضلية (من الناحية السلوكية)، وكيف تم حسابها؟

لا ننكر أن هذا السؤال معقد، ذلك فيما يتعلق بأهميته فى ملاحظة كل من الملامح السلوكية البدائية والمركبة. فالتاريخ التطورى وهب لكل فرد من الأنواع الحيوانية مدى من القدرات السلوكية التى تجمعت من أجل بلوغ النجاح فى البقاء (الحياة)، وفى بلوغ مستوى النجاح فى عملية التكاثر. وهذه إحدى المظاهر التى تشير لنا كيف أن الكائن قد

منحه التطور تصميمًا مبكرًا من أجل بلوغ الصلاحية. أما فيما يتعلق بالاختيار السلوكى؛ فإنه قد يكون له تأثير على بلوغ الكائن النجاح فى التكاثر أو البقاء (زيادة أو نقصًا)، وقد لا يكون له تأثير بالمرة. إضافة إلى ذلك، فإن النجاح فى البقاء والتكاثر من الواضح أنه لا يُعد نفس الشيء. ففى خلال باكورة حياة الفرد نجد أن بقاء الذات فى قيد الحياة لا يتطلب بلوغ ذلك الفرد النجاح التكاثرى. طوال حياة الأفراد نجدهم يبدون نماذج من الاختيار الذى يعزز من النجاح التكاثرى، وكذلك البقاء فى قيد الحياة.

غير أن اختيارات الفرد السلوكية قد تعود إليه بنتائج غير مرجوة، وبالتالى يكون خطأ الاختيار أقل قدرًا، فتكون نتائجه أقل خطورة على حياة الفرد؛ فإن الخبرة ربما يتم اختزانها فى الذاكرة، وربما تؤثر على اختيارات أخرى فيما بعد. كما أن الانتقاء الطبيعى بمقدوره أن يعزز السلوكيات فى وجود مقدار كبير من البرمجة الوراثية، وقد يحدث العكس، أو يمكن أن يوظف فى زيادة مهارة التعلم، أو فى زيادة تعلُّم مهارات ذات طبيعة خاصة جدًا: مثل مهارة" تداعى الخواطر والأفكار". ومع التقدير لكل ما قدمه الانتقاء الطبيعى من نتائج سلوكية، إلا إنه لا يصنع سوى القليل من الاختلاف الذى يشمل هذه الآلية المتعلقة بالتعلم المباشر الذى شملته تغيرات قد تحدث فى الجهاز العصبى المركزى، أو فى العمليات العصبية الأخرى التى تشكلت عن طريق الترافق بين الفرد وأفراد المجتمع. والحقيقة أن كلتا الطريقتين مفتوحتان.

لقد تنبأت النظرية التطورية بوجود بعض القواعد التى تحكم العمليات التى تدخل فى عملية اتخاذ القرار، وأن أحد الدوافع الكبيرة لدى البيئة السلوكية العامة داخل المجتمع يمكن أن يُقاس من خلال الفرضيات التى تناولت سلوكيات معينة تم اختيارها كى تتبئ بـ"بارامترات" معينة، مثال ذلك "الداخل من السعرات الحرارية" -Caloric in put (ما يدخل الجسم من كالوريات سُعرات حرارية غذائية)، والثمن الذى يدفعه الفرد من أجل الحصول على الطاقة. هذا النمط من التحليل يتبع "المسببات المركبة"، وذلك ضمن مسميات التكيف والتاريخ التطورى. كذلك يمكن البرهنة على أن هناك عوامل لها أهمية فائقة فى تشكيل التطور لدى الفصائل الحية. لقد برزت تساؤلات عديدة طُرحت من قبل علماء السلوك الحيوانى، منها : ما النوعية العصبية والعمليات المعرفية التى تقوم عليها عملية اتخاذ القرار ؟ كيف يكون للذكريات الماضية دور الخبرة التى تفوق عملية الاختيار ؟

لقد انتُقدت النظرية التنبئية من حيث التطبيق، وذلك على أساس تلك الفرضية التى ترى أن كل سلوك يمثل سلوكًا تكيفيًا، لذا فإن كل حالة تم اختبارها وفحصها يمكن أن تبنئ بالقيام بها ذاتيًا. لقد نوقشت اقتراحات بغرض فهم تلك القضية الخاصة بتلك التنبؤات السلوكية، وبالأخص بارامتراتها، المثال على ذلك الدخل الحرارى لكل تكلفة يدفعها الحيوان من طاقته بحثًا عن الغذاء.

الحيوانات باعتبارها كائنات صانعة للقرار

يمكن القول بأن الوصف العام للسلوك الخاص بأنواع حيوانية محدودة المصادر يمكن أن ينطبق على الإنسان العاقل (هومو سابينس)، ولكن مع بعض الشروط الإضافية، الأول: ذلك التطور اللغوى الذى تم إثراؤه عن طريق التكوين الاجتماعى المعقد عبر الزمان والمكان، حيث إن الخبرة التى يكتسبها الفرد عادة ما تكون ذات صلة بأى قرار يتخذه ذلك الفرد،المثال على ذلك متمثل فى المعلومات التى اكتسبها الفرد من الأجيال السابقة أو الحالية، بالإضافة إلى تاريخ حياة الشخص. بالمثل، فإن العاقبة المترتبة عن أى قرار قد تمتد إلى طرائق متنوعة من النتائج السلوكية خلال البناء الاجتماعى الذى يعتبر ذلك الفرد جزءًا منه، ففى ظل كل تلك العلاقات الاجتماعية المتشابكة تكون عملية صناعة القرار، ويتم إثراء ذلك بمزيد من التناقض والغموض والشكوكية، وهذا لا يوجد لدى أى نوع حيوانى آخر. علاوة على ذلك، فإن البشر لايمكن اعتبارهم أفضل من يرى الأفراد الآخرين بعيونهم لكنهم ـ أى البشر ـ تفردوا عن غيرهم فى إلحاق تلك المقدرة بملكات أخرى داعمة مثل الانفعالات العاطفية، وتحديد المقاصد أو الأهداف فى ظل درجات من الإخلاص. أما مسألة الغش والخداع التى تميز البشر دون غيرهم من الكائنات الأخرى فهى قد تكون ذات تأثير كبير فى العلاقات البشرية، أو تكون محدودة التأثير. فى الوقت نفسه، نجد أن ذلك يسير على نفس الخط الخاص بالسببية المركبة والذى يقودنا إلى نسج سلوك حيوانى نسبى، أو مقارن تمت حياكته داخل التاريخ الطبيعى للإنسان العاقل. فى الفصل القادم سنتعرض لتلك النقطة لدى الكتابات الأدبية الأنثروبولوجية. ولكن عند نقطة الاتصال تلك دعونا نتأمل ظاهرة العدوانية.

ربما شارك الواحد منا فى مناقشة تدور حول العدوانية البشرية، وربما رأى البعض أن العدوانية البشرية هى ظاهرة "غير غريزية"؛ لأن الإنسان عادة ما يبدى ميله الواضح

نحو التعاون مع من حوله من البشر (ربما لم يسمع البعض عن هؤلاء الناس الذين لايقدرون على مشاركة الناس حياتهم؛ ذلك لأنهم يتصفون بالعدوانية الشديدة). لقد أوضح "ستيڤين.ج. جولد" من خلال تعليقه على ما ذكره " ى. و. ويلسون" حول الطبيعة البشرية، أن ثمة التباساً واضحاً تضمنته تلك الفقرة التى ذكرها " ويلسون ".

إن الانتقادات التى وجهت لعلم السوسيوبيولوچى (علم الاجتماع الأحيائى)، لم تحاول نقد أهمية دور العوامل الأخرى فى الطبيعة البشرية. وفى اعتقادى أن " ويلسون " قد صنع خطأ جوهريًا عندما اعتبر المدخل البيولوچى يوجد عند المستوى الخاطئ. لقد نظر " ويلسون "إلى جزئيات سلوكية معينة وجعلها فى دائرة اهتمامه، بالإضافة إلى بعض الأفضليات الوراثية. كما نجده قد استحضر"الانتقاء الطبيعى" فى كل بند تناوله، لقد حاول تفسير كل مسألة سلوكية بوضعها فى إطار يقوم على أساس أن الأفراد تتعامل (تتفاعل) بنسق واحد من السلوك فيما بينها.

وهكذا كان السؤال الذى طرحه "ويلسون": هل الإنسان كائن عدوانى بشكل غريزى ؟ هذا السؤال قد يكون محببًا لدى البعض ممن يجلسون فى قاعات الحلقات الدراسية، وكذلك فى محادثات البعض فى حفلات الكوكتيل، أولئك الذين يمكنهم الارتفاع بمستوى المشاعر وصولاً إلى الإيديولوچيات السياسية لدى كل القطاعات، الإجابة عن ذلك بكلمة واحدة هى: " نعم " لقد استشهد " ويلسون " بالحروب التى سيطرت على العالم عبر التاريخ البشرى. لقد كتب: "إن معظم القبائل تُعتبر حاليًا مُسالمة، فبالأمس كان معظم الذين كانت هوايتهم نشر الخراب ينجبون جنوداً ومجرمين من أجل المستقبل بالنسبة لهم. غير أنه إذا كان البعض من الناس هم حاليًا فى حالة تامة من السلام؛ حينئذ يمكن اعتبار العدوانية غير مشفرة لدى المادة الوراثية، فقط قد يكون ذلك "محتملاً " إذا كانت الفِطرة " Innate تعنى فقط ما هو ممكن أو موجود فى الواقع بالفعل، أو ما يشبه الوقوع تحت ظروف شائعة؛ إذًا، ليس من حق "ويلسون" أن يدّعى بأن الانتقاء الطبيعى قد عمل على تمكين الفرد من اختيار أفضل البدائل. فنحن علينا أن نفتش عن القواعد المسيطرة على السلوك البشرى بوجه عام، وليس من خلال أفعال معينة يقوم بها البعض من الناس.

فى هذه الفقرة يصحح " جولد " ما طرحه " ويلسون "عن العدوانية، حيث يرى "جولد" أن العدوانية تُعد إحدى الاستجابات السلوكية المحتملة التى قد يبديها أى

شخص، فهى استجابة تماثل ما لدى العديد من الأنواع الحيوانية. قد يبدو لى أن نقده منحرفٌ إلى حد ما؛ لأنه رأى بأن للتطور السلوكى دورًا ضحلاً فى ذلك. وهذا يُعد تشابهًا كبيرًا بين ما أورده " ويلسون " عندما وصف التدرج السلوكى بأن الفرد يكتسبه مبكرًا، وبين عبارة " جولد " الأنيقة التى يقول فيها: "علينا أن نفتش عن القواعد المسيطرة على السلوك البشرى العام، وليس فى أفعال معينة يقوم بها البعض من الناس.

مثلما هو الحال لدى الفقاريات، فإن العدوانية تُعتبر سلوكًا غريزيًا لدى بنى البشر، وهذا يماثل ما يبديه الفرد عندما يشعر بالجوع ويحتاج جسمه للطعام، فإنه يشعر بالغضب والعدوانية، أو بالخوف عندما يشعر أن هناك شيئًا ما يهدد حصوله على فرصة التزاوج، كذلك الموارد الغذائية، أو أن هناك شيئًا يهدد نسله، أو أى شىء يهدد حياته أو نفوذه على منطقته.

هناك طريقة يمكن بها قياس مدى الاستجابات التى يبديها الجهاز العصبى والغدد الصماء، فكل منهما يشترك مع الآخر فى إظهار جميع الاستجابات السلوكية. لوحظ أن الاستجابات تكون متشابهة لدى الأنواع الفقارية باستثناء الإنسان، وفى ذلك تعتبر البواعث أو المُحرِّضات على العدوانية هى إحدى الصور التى تشير إلى المرجعية التطورية، يتجلى ذلك فى الأنواع الحيوانية التى زُوِّدت بأدوات تكفل لها البقاء فى قيد الحياة أطول فترة ممكنة بالنسبة لها، بالإضافة إلى قيامها بالتناسل.

يمكن القول بأن المجادلات الكثيرة التى تناولت العدوانية البشرية (ومظاهر سوسيوبيولوجية أخرى) يمكن أن توصف بأنها أدنى من تافهة. فبعض الأفراد الذين يتصفون بالسوفسطائية الشديدة يرون أن تلك النتيجة التطورية (وكذلك النظرية التطورية بوجه عام) الخاصة بسلوك الإنسان الذى يبديه فى صورة عدوانية، هى نتيجة خطيرة للغاية. فلو كانت هذه النظرية صائبة - وفق وجهة النظر السوفسطائية - وذلك فيما يتعلق بما أوردته عن سلوك العدوانية البشرية؛ فإن هذا قد يخلق لدينا تشويشًا حول" طبيعة" المجتمع الصالح. إن عبارة "البقاء للأصلح " هى بالفعل ليست من أجل تشكيل مجتمع متناغم ومتناسق بين كل أرجائه، أو مجتمع يتصف بالعدالة المطلقة.

أما البعض الآخر، وهم الأقل سوفسطائية، فعلى الرغم من إخفاقهم فى الإمساك بقضايا علمية أو ميتافيزيقية (أى لا تخضع لأى قانون فيزيقى)، إلا إنهم حاولوا لمّ

شمل نتائج المسبب التطورى مثلما فعل "الكالڤينيون" Calvinists فيما مضى نسبة إلى الفيلسوف كالڤين). كل هذا يتصف بالرحمة الشديدة؛ لأن تلك العوامل المساهمة فى ظهور العدوانية ليست على قدر من الوضوح الذى يمكن معه معرفة التطور النفسى للبشر، أو أى شر يقوم به البشر فى أى مجتمع كان.

أما فيما بين علماء الاجتماع، فإن العدوانية قد توصف أحيانًا مثلما هى لدى الصبيان أو الأنواع القردية من الرئيسيات. أيضًا، فإن لعبة التنكر (الاستغماية) كتعبير عن السبب يعد أقل قيمة كى نحكم عليه كأحد الرموز الدالة على العدوانية. وبقليل جدًا من الاستثناء، فإن التصرف العنيف الذى يقوم به الفرد عادة لا يلقى أى ترحيب لدى أفراد أية جماعة بشرية، ويعتبر سلوكًا محرّمًا " وفق القواعد الاجتماعية المنظمة لسلوكيات الأفراد". من أجل هذا توصف العدوانية بأنها تخلف بيولوجى واجتماعى، كما إنها تعيق التطور الاجتماعى بشكل واضح.

نرى أن موضوع العدوانية لدى البشر لم نأخذ منه سوى "إسفين" عندما أردنا أن نتفحصه ضمن قضايا أخرى أكبر وأعمق. فالتصميم المتعلق بالسلوك البشرى الذى حاولنا من قبل أن نصفه كأحد العوامل التى يجب أن تخدم المقاصد التى يسعى نحوها الأفراد، مثل التكاثر الناجح والبقاء فى قيد الحياة، فكل فرد متفرد بذاته ومن أجلها كى يحقق تلك المقاصد، وبما أنه قد يحدث تعارض بين الأفراد عندما يسعى أحدهم إلى تحقيق أهدافه من أجل ذاته، وهذا أمر من المتعذر اجتنابه؛ لذا فكل واحد من الناس يسعى لتحقيق أكبر قدر من مصالحه الشخصية، وبشكل هو أفضل ما يكون؛ ذلك لأننا كائنات حية نعيش فترة طويلة. كما إننا نقوم بتكرار عملية التكاثر وصغارنا يحتاجون إلى مزيد من الحماية، وهذا يتطلب منا العمل على حماية مصالحنا التكاثرية عن طريق رعاية وضمان الموارد التى تكفل لنا بلوغ ذلك. بهذا لم يكن من المثير للدهشة أن تتضح صورة العنف بين البشر من أجل المصالح.

على الجانب الآخر، وبما أن التكوين الاجتماعى لدينا يقوم على أساس العيش فى جماعات؛ لذا فإنه لا يوجد فرد تنفصل مصالحه التى يسعى إلى تحقيقها عن المجتمع، فالفرد دائم الحاجة إلى معاونة أفراد آخرين له داخل مجتمعة، وهنا يكمن المفتاح الخاص بالتناقض الواضح فى مفهوم كلمة الإيثار (الغيرية)، فإذا كانت المجموعة صغيرة العدد بشكل ثابت، كما يرتبط كل واحد فيها بصلة قربى مع باقى أفراد

الجماعة؛ فمن المحتمل أن تكون الإيثارية دليلاً على أن أفراد هذه الجماعة يميلون إلى بلوغ إيثار يتسم بتلاؤمه الشامل مع كل أفراد الجماعة. وهذا يشبه، وبدرجة كبيرة، سلوك الإيثار الذى يتصف بالمكر الشديد عندما يكون قائمًا على قاعدة نفسية. أما المجتمعات التى ينجح فيها الأفراد معتمدين فى ذلك على التعاون، فنجد فيها أن كل فرد يميل إلى توسيع علاقاته مع الآخرين داخل هذه الجماعة، وقد يمتد ذلك إلى أن يقيم علاقة تعاون مع آخرين من جماعة أخرى(خارج نطاق مجتمعه). فإذا كانت المعاملة بينهم قائمة على أساس من التعاون والمصالح المشتركة، إذًا لماذا يبدو كل هذا على أنه نوع من العلاقات المتبادلة ؟

فإذا حدث لك شىء ما، فإن ذلك قد يدفع بك إلى رد المعروف لمن قدموا لك يد العون عند مرورك بالمحنة، وذلك مخافة أن لا تلاقى يد العون من آخرين عندما تطرأ عليك شدائد أخرى فى المستقبل. أو ربما كى تكون أكثر انضباطًا داخل مجتمعك، فإن ذلك قد يدفعك إلى محاولة إقناع الآخرين بأنك شخص موثوق فيه وقادر على رد الجميل، وخصوصًا إذا كنت قادرًا على بلوغ تلك "الغايات" Ends بأقل قدر من التكلفة بالنسبة لك، وهذا يتضح جليًا فيما يبديه الأفراد من نفور وعدم ثقة تجاه فرد آخر يتصف بالأنانية (مفضلاً ومحبًا لذاته بشكل واضح). كما أن المصالح التكاثرية والجسمية لأى فرد يتم تأمينها بشكل جيد إذا كان لديه مورد جيد أو أكثر من مورد. كما يمكن تأمين هذه المصالح إذا كان للفرد المقدرة على الحفاظ على موارده من خداع الآخرين له.

يتصف الإنسان باحتوائه على العديد من السمات التى تبدو متناقضة والتابعة لطبيعته بشكل قوى، منها ما يحدث بين الناس من مظاهر الجشع وحب تملك الأشياء، كذلك التكبُّر والغرور واحترام الآخرين. إن التعارض قد يسفر عن متاعب حقيقية ومؤثرة لديه، ومع ذلك فإن مثل هذه الميول الغريزية تُعد بمثابة أدوات مفيدة لإجمالى الجهاز أو المنظومة السلوكية التى أخذتنا إلى هذه النقطة من تاريخنا الطبيعى.

قد لا يُعتبر من الضرورى ملاحظة مدى أهمية المصالح الوراثية بشكل متعمد؛ ربما لأن تلك الجينات تعتبر بمثابة أداة أساسية لا بديل عنها على اعتبارها أنها محرك القيادة الذى لا تتحرك مركبة الحياة بدونه. وكما أشار "ريتشارد ألكسندر" بقوله: نحن

الوحيدون الذين نعرف ماهية الجينات منذ ما يقرب من مائة سنة، فلا يمكن بالنسبة لنا معرفة أنفسنا وفهمها قبل اكتشافها، كما لا يمكن معرفة أسرار التطور بدونها.

وبدون قصد منه، فقد أعلى "ألكسندر" من شأن بعض المفاهيم الميتافيزيفية التى أوردها عالم النفس الشهير "سيجموند فرويد" من قبل، وربما كانت تلك هى الفرصة المناسبة كى يقوم بأخذ أكثر وجهات النظر التطورية الموافقة لأفكار "فرويد" المثيرة (المثال على ذلك عندما استدل ألكسندر "بعُقدة أوديب"(١٨) Oedipal conflict على أنها لا تعتبر تنافسًا جنسيًا بين الابن وأبيه من أجل الأم؛ لكنها ظاهرة سيكولوجية مُعبِّرة عن "تعارض نسلى ـ أبوى" عبر مستوى معين من الاستثمار الأموى). قد تكون الأهمية الدائمة المتمثلة فى أحد إسهامات فرويد فى ملاحظته لمثل تلك الظاهرة التى تُعد من الظواهر السلوكية غير الظاهرة بالنسبة لنا، لكنه استطاع الوصول إلى المبررات الخفية القابعة خلف تلك الظواهر السلوكية، أى إنه لا يشترط وضوح كل سلوكياتنا فى شكل تصرفات ملموسة وواضحة. لقد أسفر التطور عن مثل تلك الظاهرة السيكولوجية التى تتوافق مع اندماج الفرد مع الآخرين. فالفضول الذى يولد به الإنسان الذى يريد به اكتشاف العالم المحيط به، بالإضافة إلى الكفاءة العالية التى يتصف بها فى استغلاله للموارد المتاحة، كذلك المحفزات الداخلية التى تدفع به نحو المجازفات وحصوله على مكافأة سيكولوجية متمثلة فى السعادة الداخلية لفترة ما، والرضا عن الذات ـ كل هذا من المعتقد بأن الفرد يعى ما الذى سيقوم به من أجل العناية بالذات.

دعونا الآن نرجع مرة أخرى إلى قضية العدوانية والسؤال بـ: متى يقع الفرد تحت وطأة الظروف المؤدية للعدوانية؟ وكيف يقوم بإبداء سلوك عدوانى شرس أكثر تعقيدًا من مسألة حياته الشخصية؟

عادة ما نجد العدوانية تنشأ نتيجة لاستجابة مدركة يقوم بها الفرد فى مقابل تهديد له. قد تشتمل العدوانية على مصادمات شرسة بين الأفراد. وليس فقط ملاحظة

---

(١٨) يرى "سيجموند فرويد" أن الطفل الذكر يكون عاشقًا لأمه خلال أعوامه المبكرة، كما يرى ذلك الطفل أن أباه هو المنافس له فى عشق أمه.. وقد أطلق على ذلك التنافس اللاشعورى عقدة أوديب، نسبة إلى رواية أوديب الملك لوليم شكسبير. يقابل ذلك "عقدة إلكترا" المتمثلة فى عشق الأنثى لأبيها، وترى أن أمها تنافسها فى ذلك العشق اللاشعورى، لكن العوامل الاجتماعية والقواعد الأخلاقية تفرض على الطفل الذكر التغاضى عن كره الأب، والبنت عن كره أمها.(المؤلف).

الخطر أو التهديد من قبَل فرد أو أكثر لآخر، ولكن الأمر لا يقف عند هذا الحد؛ حيث إن على الفرد إدراك ما سيترتب على كل تصرف يقوم به (العديد من الغاضبين والعدوانيين قد لا يدركون أهمية الخطوة الأخيرة، وهذا يجعلهم فى مأزق عقب القيام بالسلوك العدوانى). كل هذا قد يكون له تأثير قوى على السلوك الخاص بالفرد فيما بعد. كما أن الفرد يتفاعل مع النظام الاجتماعى وما يحتوى عليه من قوانين اجتماعية يتم فرضها عليه وهو جزء من ذلك المجتمع، إضافة إلى الظروف الفسيولوجية التى يعيشها الفرد (مثل حالتَى الراحة أو الجوع). سوى أنه ليست هناك فجوة واحدة من هذه الفجوات التى تناقش العدوانية يمكن أن توجد تحت ظروف يمكن التنبؤ بها. كما أن التصرف العنيف لا يصلح كحل سلوكى فى كل مرة، ذلك إذا استخدم الفرد السلوك نفسه فى مواقف عديدة. مرة أخرى نجد القشرة المخية تدخل فى الموضوع. قد يكون ذلك عند مراقبة عمل"الوطاء التحتى" أحيانًا. فالمخ البشرى يمكنه إثارة الدوافع البسيطة وتحريكها داخل نظام عصبى مُعقد يتم به خلق مبررات محكمة ومدروسة يقنع بها ذاته وكذلك الآخرين. قد يكون السلوك العدوانى ماكرًا أو مُعلنًا، وقد يكون شخصيًا أو جماعيًا.

معظمنا يعرف أن المخ البشرى يلعب دورًا قويًا فى تشكيل العديد من السمات الشخصية لدى الأفراد، ومنها الأنانية وحب التعاون مع المجموعات الأخرى الذى يُضاف إليه التنافس الشديد بين المجموعات. أما التاريخ الإنسانى فهو ملىء بالكفاح المرير من أجل السيطرة على الموارد. قديمًا كانت تقوم جماعة (قبيلة مثلاً) بالهجوم على جماعة أخرى، عادة ما يسفر ذلك عن سقوط قتلى من الجانبين. بما أننى أخط هذه الكلمات عن العنف بين البشر؛ لذا دعونى أسرد قائمة بالأماكن الملتهبة بالعنف فى عالمنا اليوم؛ نتيجة لنزاعات سياسية مختلفة، منها ما هو مُبرَّر ومنها ما هو دون ذلك (أى يمكن تفادى أسباب التصارع). هذا الصباح أتت لنا الصحف (هنا فى بريطانيا) بأخبار عن أعمال عنف بين"الكاثوليك" و" البروتستانت" فى إيرلندا الشمالية. الحرب الأمريكية فى العراق،عنف وقتل يومى بين الفلسطينيين والإسرائيليين.عرب ضد عرب فى السودان والعراق والصومال، حروب دموية فى دارفور والكنغو وأفغانستان، الثوار التاميل فى سريلانكا ضد الحكومة الوطنية، الهندوس والمسلمين والسيخ فى الهند، لبنان وما يدور فيها منذ أمد بعيد، إقليم كشمير وما يدور فيه،تركيا وحزب العمال

الكردستانى، معارك العصابات فى كولومبيا بين تجار المخدرات، والسلفادور، وكيبيك، والسود ضد البيض فى جنوب أفريقيا. بالإضافة إلى حركات التمرد التى تتفشى فى أرجاء العالم النامى. الصراعات الإيديولوجيـة الأصولية مع التيارات العلمانية واليسارية. حرب الشيشان مع القوات الروسية... إلخ. فهذا ليس كل ما يدور فى العالم من عنف بلغ مداه وتنوعت صوره. كل هذا وهناك جزء من العالم يتباهى بأنه صنع السلام وأنهى حربًا عالمية ثانية بقنبلتين، أبادت كل واحدة منهما مدينة بمن فيها من بشر أبرياء، وأن الأمن والحفاظ على المصالح يتم نيلهما بالاحتفاظ بأدوات الموت الأشد فتكًا !!

إن التسليم بأن ما يحدث فى العالم المعاصر من عنف (وما حدث فى الماضى) يصعب تسميته، وليس هو سوى مشاحنات سياسية كبرى كانت فى الماضى والحاضر ويشهد على أن العنف سيظل على هذا الكوكب مادام الإنسان يعيش عليه، حيث إن النزاع على الموارد عادة ما يكون هو المبرر الوحيد لكل ما يجرى فى العالم اليوم من النزاع على الأراضى والمياه والمعادن والبترول. قد تكون هناك مسببات أخرى، فعلى المستوى الشخصى بين الأفراد نجد الخلافات قد تنشأ وقد تصل إلى ذروتها نتيجة لتعارض المصالح (الموارد)، لكن هناك أعمال عنف من نوع آخر كالتى تقوم على أساس "دينى" و "عرقى". غير أن مثل تلك الصراعات عادة ما تُخفى أسبابًا عديدة. وُيعتبر"الدين" قوة ميتافيزيقية،أو معنوية، تُعين الأفراد فى الصراعات المختلفة؛ المثال على ذلك ما قام به المواطنون الإنجليز فى القرن السابع عشر الميلادى، وكذلك الثورة الإسلامية الإيرانية فى نهاية السبعينيات من القرن الماضى. أما الصراع الحالى فى إيرلندا الشمالية، فهو صراع دينى بحت.

فى كل الصراعات التى يشترك فيها المقاتلون تبدو الحياة وكأنها توازى صفرًا بالنسبة لهم؛ حيث إن الجانب المنتصر عادة ما يجعل الجانب الآخر يدفع ثمنًا أغلى من ثمن الهزيمة وحدها. أما المجتمعات التى تجمع فيما بينها مصالح مشتركة فعادة ما تتسم العلاقات بينها بالقوة، حيث يتم تعزيز هذه العلاقات بأشكال من الولاء كما تقوم القيادات السياسية والدينية باستغلال المصالح المشتركة فى تعزيز أواصر العلاقات لجعل هذه المصالح المشتركة قائمة أطول فترة ممكنة؛ لأن هناك ثمرة لذلك خلافًا للموارد؛ وهى تجنب احتمالات المشاحنات والتنعم بالاستقرار الداخلى والخارجى.

وعندما تذهب المصالح المشتركة بين طرفين، فعادة ما يذهب معها وضع معين من العلاقات الحسنة، وقد يتطور الأمر إلى ظهور المشاكل والخلافات.

لقد أعلن التطور عن نفسه من أنه وراء ظهور زوج من الأنماط السلوكية المتناقضة، هما سلوك التعاون وسلوك العدوانية أو التصارع فيما بين الجماعات البشرية، وعادة ما يكون الهدف واحدًا لكل منهما؛ وهو تملُّك الموارد. كما أن امتلاك الموارد لدى مجموعة ما (دولة مثلاً) قد يعمل على خلق علاقات وثيقة مع مجموعات أخرى (دول بعيدة مثلاً).

أما "ريتشارد ألكسندر"، فقد أشار إلى أن تباين الأعراق ومفهوم الأخلاق فى المجتمعات البشرية المختلفة نشأ نتيجة لعدم التشابه فى المادة الوراثية بين البشر وبعضهم البعض على مستوى الجماعات وليس الأفراد، ومن هنا كان التباين الواضح فى نوعية الأهداف التى تسعى المجتمعات المختلفة نحو تحقيقها، أما التعارض فى المصالح فهو أمر محتوم بين البشر وبين الأمم وبعضها البعض. فمعظم الصراعات والعنف الذى يسود عالمنا اليوم هو من أجل المصالح دون شك، وإن تمقت التصريحات السياسية من أفواه ذوى الياقات الزرقاء. وهذا ما جعل بعض المفكرين يرون"أن كل تلك المفاهيم الأخلاقية وغير الأخلاقية والفضائل وغير الفضائل - الصائبة والخاطئة ـ ليتها لم تكن موجودة ".

من خلال وجهة النظر المناقضة للأعراف أو التقاليد؛ فإن "الفضيلة" لا تحتاج لأن يُضحى الشخص بنفسه من أجلها، مثلما يفعل الإنسان من أجل الحصول على الموارد. فالأنظمة الخاصة بالفضائل (قد) تكون مجرد أنظمة متعاقبة وغير مباشرة . تلك الوظيفة التى تؤديها أوركسترا السلوك لدى الفرد تعمل أحيانًا على إخماد بعض الصراعات التى قد تنشب بين المجموعات البشرية، وصولاً إلى أدنى قدر من الثمن الذى قد يُدفع، هذا إذا لم يكن للفرد الواحد مكسب معين يمكن أن يتحصل عليه من المجموعة التى ينتمى إليها.

لقد تلقى نبى الله موسى عليه السلام عشر وصايا من ربه؛ كانت أولاها: عن القتل (لقد ذكرت المواثيق القديمة أنه لا يمكن العيش بسلام فى ظل مجتمع يسوده القتل). والثانية: كانت فى تحريم"الزنا"(لأنه مُستقبَح من كل الأوجه)، تحريم السرقة، تحريم شهادة الزور، وأن يشتهى الرجل حليلة، أى زوجة، جاره لنفسه.

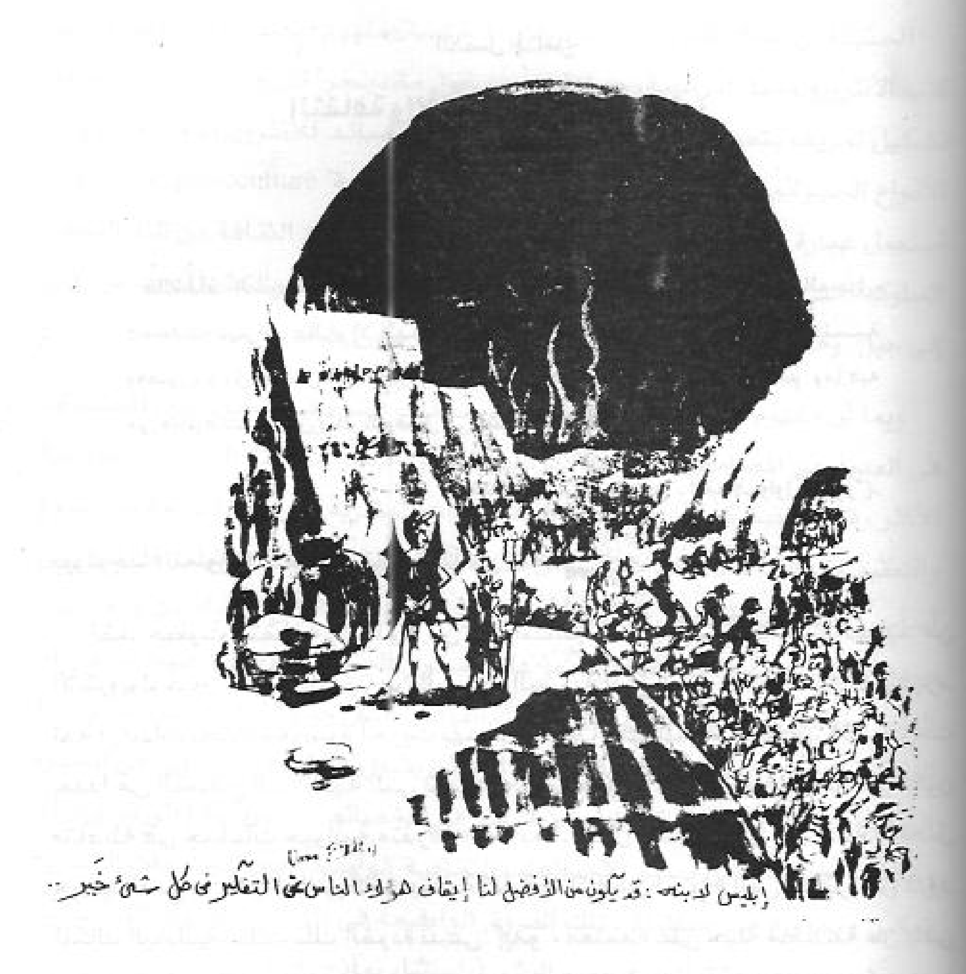
لقد أسفر المفهوم الأخلاقى عن أفضل المبادئ التطورية التى يجب أن تسود فيما بين أفراد المجموعات المتشابهة صغيرة العدد عندما تتصارع مع مجموعات أخرى. وفى المقابل نجد أن ذلك قد يكون غير واضح لدى المجموعات كبيرة العدد غير المتماثل أفرادها. وعندما يتم حكم مجموعة ما من البشر بواسطة نُخبة ضئيلة من الناس؛ فإن القوانين والأنظمة الأخلاقية لدى مثل هذه المجموعة تميل إلى أن تعمل فى صالح المصالح الذاتية الخاصة بهذه النُّخبة الحاكمة. ثمة مثال واقعى يصف العلاقة المباشرة بين القوة (السلطة) والنجاح التكاثرى فى عيِّنة تمثل أحد الأنظمة الحاكمة المستبدة لدى أحد المجتمعات المعروفة سنستعرضه لاحقًا.

هناك ميل لدى الأفراد إلى تكوين مجموعات كبيرة العدد (وهى نزعة تطورية)؛ من أجل توزيع " ذلك التعارض الفطرى" فى الأنظمة الاجتماعية التى تتسم بتعدد الزوجات. ويتم الحد من ذلك التعارض عن طريق تشجيع الذكور بالزواج الأحادى؛ وذلك لترك الفرصة لباقى الأفراد من الذكور للقيام بدورهم التكاثرى كغيرهم. فى المجتمع الأمريكى المعاصر نجدهم يتهكمون من ذلك الشكل الذى تتصف به إحدى العائلات التى يسعى أفرادها إلى"الحكم" عن طريق إنجاب عدد كبير من النسل - بالأخص الذكور منهم - وذلك عن طريق العمل على استغلال الاختيارات التى يملكها كل واحد منهم للنساء.

باختصار: نجد الانتقاء الطبيعى يعمل على كل فرد من الكائنات الحية المختلفة بمن فى ذلك الإنسان، ليس فقط على سلوك الفرد ولكن إلى دفع الفرد نحو المُعززات السلوكية التى تسفر عن بلوغ الفرد الصلاحية النوعية وفق الظروف المختلفة التى قد يلاقيها ذلك الفرد. لا أحد ينكر أننا نُعتَبَر"حيوانات" اجتماعية بطبعها، عالية الذكاء، وهذا القدر من الذكاء سمح لنا باستغلال مواطن متنوعة من هذا الكوكب، وهى طريقة أخرى من السلوك الذى تطور بقدر فائق، الأمر الذى جعل الإنسان كائنًا" مرنًا" سلوكيًا بشكل كاف، وهذا جعل لديه المقدرة على التعامل مع كل ألوان الظروف المحتملة. يتمثل ذلك فى نوعية الاستجابة التى تصدر عن الفرد ونوعية الظروف التى يلاقيها. فإذا كانت الظروف النوعية التى يتسم بها مجتمع معين يمكن إحصاوها من خلال سلوكيات معينة يعتبرها الجميع غير مرغوب فيها؛ فإن الاستراتيچيات المعقولة ستكون وراء تغير هذه الظروف. وهذا يناقض تمامًا " الحتمية الوراثية ". وكما أشار "ريتشارد ألكسندر"بقوله: مما لا ريب فيه أن التطور هو الذى حدد كل هذا، حتى لأولئك الذين يجهلونه.



-"روجر" ماذا دهاك؟ تبدو وكأنك فقدت عقلك".



إبليس لابنه : قد يكون من الأفضل لنا إيقاف هؤلاء الناس عن التفكير في كل شيء خير..

الفصل الثامن

الثقافة والأنثروبولوجيا والتطور

فالغداف السوداء، هبطت هناك كى تلتهم الطعام الشهى الذى خلّفته السيول، فصارت غير جوعانة، إلا إنها ظلت جائعة لشهوات أخرى من رغبات جنسية وفضول، وتوق للتدخل فى الأمور وتغييرها على هواها، والاحتيال على العالم وما فيه من مخلوقات. بيد أن ذلك كله فشل فى إشباع رغباتها.

(نقلاً عن أسطورة "هيدا - الغداف وأول البشر").

بيولوجيا التطور المساعد والثقافة "التأثير الثلاثى"

لقد حظيت الثقافة بالعديد من الدراسات المختلفة التى قام بها العديد من الأنثروبولوجيين تناولت العديد من السمات البشرية التى ينفرد بها الإنسان دون غيره. ثمة دراسات بحثية معاصرة أجريت بهدف التعرف على سلوك الحيوان، وقد شرحت عددًا من النماذج السلوكية التى تبدو أنه يتم تعلمها عن طريق المحاكاة كى تكون متأصلة فى جماعات حيوانية متفرقة فيما بعد. المثال الشهير على ذلك "عادة" فصل حبوب القمح من الرمل التى كانت بمثابة تقنية بدائية من اختراع أنثى صغيرة من قرود المكاك اليابانية، كانت تلك القردة تُدعى "إيمو"، معتمدة على حيلة مخادعة عن باقى أعضاء جماعتها. فعندما نثرت حبوب القمح على الشاطئ من أجل أن تقتات عليها مجموعة من القرود ومنهم القردة "إيمو"؛ لاحظت الأخيرة أن إلقاء الرمل المختلط بحبوب القمح فى الماء يجعل القمح ينفصل عن الرمل. فالرمل يغوص فى الماء إلى أن يستقر على القاع بينما تطفو معظم حبوب القمح على سطح الماء وفوق القاع؛ وبالتالى يسهل جمعها. الحقيقة أن إيمو صغيرة السن؛ لذا فهى ليست مؤهلة لأن تتعلم هذه التقنية البدائية، ولكن بمرور الوقت صارت "إيمو" أمًا فأخذت تعلم صغارها تلك التقنية. أمثلة أخرى يمكن الاستشهاد بها لدى فصائل حيوانية مختلفة وعديدة. فكما أن

لهذه الملاحظات السلوكية نتائج، فهناك أيضًا محاولات لشحذ مفهوم الثقافة، وهذا من أجل دراسة الثقافة كظاهرة بيولوچية عامة، وهذا قد يؤدى بنا إلى المزيد من النقاشات الخاصة بالعلاقة بين التطور العضوى والتطور الثقافى.

الحقيقة أن هناك العديد من التعريفات الخاصة بمفهوم الثقافة، ومعظمها ورد فى كتب الأنثروبولوچيا الدراسية، حيث استعرض"پول ماندينجر" تاريخ هذه الكلمة، وحاول تشكيل تعريف يتصف باتساقه مع كل من المفهوم السائد للأنثروبولوچيا وفكرة أن الأنواع الحيوانية - اللابشرية - تتميز "بثقافة بدائية" protoculture. وأنا سوف أستعمل عبارة مشابهة لما أراد" ماندينجر" أن يقصده: تتكون الثقافة من تلك النماذج السلوكية التى يتم اكتسابها عن طريق التعلم بالملاحظة والتقليد والتعلم المُتعمَّد من جيل إلى جيل وهذا عن طريق شفرات عصبية بدونها لا يكون هناك سلوك بالمرة.

وبما أن مفهوم الثقافة يميل إلى أن يتفق مع ذلك التنوع فى السلوك بين المجتمعات فى العديد من المضامين السلوكية النوعية، كما أن البشر هم أكثر الكائنات الحيوانية الأكثر رقيًا ثقافيًا، كما أن الثقافة بين المجتمعات البشرية على درجة عالية من التنوع والتعقيد والقابلية للاستحداث، غير أن ذلك التنوع فى الثقافات بين البشر لا يقوم على أساس وجود اختلافات فى الطراز الوراثى بين البشر. فإذا كان الأفراد متباينين فيما بينهم على مستوى المجتمعات، وأيضًا على مستوى الجماعة الواحدة؛ فهذا يبرهن أن البشر يختلفون فيما بينهم من حيث ترتيب القواعد النتروچينية المكونة للشفرة الوراثية النوعية للچين (وليس من ناحية الطراز الوراثى بشكل عام). وهذا التباين فى الشفرة الوراثية وراء ذلك التباين الواضح بين البشر فى الخصائص الفيزيقية (المورفولوچية). وهذا ما جعل البعض يعتبر الاختلافات الثقافية الواضحة بين المجتمعات البشرية تعكس - بصورة غير مباشرة - تلك الفروق الواضحة فى الملامح المظهرية الناتجة عن موروث چينى عام يشترك فيه جميع البشر (باستثناء نماذج نادرة شاذة).

هذا الاستنتاج التقليدى عادة ما يكون صائبًا. حيث إن ما قدمه التطور لنا من فروق وراثية (چينية) أدى إلى تباين أنماط الثقافات بين المجتمعات المختلفة، وهذا لا يمكن نطرحه جانبًا؛ فمثلاً القانون المستعمل فى منتجات الألبان لدى بعض المجتمعات البشرية يبدو أنه يتماشى كثيرًا فى علاقته مع ما يحدث لدى بعض الراشدين من الذين يعانون صعوبة فى هضم اللبن. قد لا يكون مضحكًا إذا اعتبرنا أنه من الممكن أن نجد

اختلاف المواقع الجغرافية التى تقطنها مجتمعات بشرية مختلفة ، قد يعمل ذلك الاختلاف إلى نماذج إحصائية متباينة فى أعداد الجزيئات "الكيموحيوية" التى تنظم النشاط العصبى فى المخ. وهذا يؤدى إلى تباين الشخصيات البشرية من ناحية السمات السلوكية. ومع هذا، فإن تباين الطرز الوراثية لا يجب أن يثمر عنه قدر من التباين السلوكى بين الأفراد بشكل محدد وواضح.

خلاصة جانبية: لقد رَسَم " ماندينجر " صورة واضحة تميز ما بين"العادة" و"الثقافة". فمن خلال تصنيفه يرى"ماندينجر" أن "العادات" Traditons تختلف عن "الثقافات" من حيث ما تفرضه العادات من أنماط سلوكية يتم انتقالها عبر الأجيال فيما بعد، ويمكن أن تكون محصورة لدى الشخص المبتدئ، مثل "عادة" حيوان "الراكون" فى غسل الفاكهة والخضراوات قبل تناولها؛ هذه السلوك هى عادة وليست ثقافة. كما استشهد "ماندينجر" بحاسة الشم لدى أسماك السلمون عندما تضع بيضها، حيث تهاجر مواقعها متجهة عكس تيار الماء وصولاً إلى الموقع الذى فقست فيه. لقد ذكر "ماندينجر":

> لتعريف " العادة " هناك زوج من المعايير يمكن تطبيقها. وذلك من خلال شرح للسلوكيات الحيوانية من خلال الكتابات الأدبية: (١) ثمة دلائل تشير إلى أن السلوك الخاص (النوعى) يقوم على أساس الانتقال من جيل إلى جيل عن طريق التعلم أو: (٢) أن تباين أشكال الخصائص السلوكية القابلة للتحوير التى تختلف بين الجماعات باختلاف الفصائل الحيوانية المختلفة.

(إضافة للتأكيد).

المعيار الأول تَركَّز على التعلم الذى يعتقد أنه جاء نتيجة لعملية تطورية طويلة ومعقدة، تلك العملية ظلت وحدها واقفة فى وجه الزمن، فربما يمكن أن تُفسر على أنها عملية تشتمل على نوع من "الطباعة"من جيل إلى الجيل الذى يليه. أما المعيار الثانى فيفترض ذلك ولكن برؤية أخرى؛ حيث إن المجتمعات البشرية تختلف فيما بينها؛ الأمر الذى يسفر عن تباين أنماط التعلم بين المجتمعات البشرية على مستوى أرجاء العالم، وهذا يعطينا نتيجة مفادها؛ أن تنوع المجتمعات البشرية كان وراء تنوع الثقافات البشرية وأيضًا السلوك؛ لأن:

١ ـ هناك تباين واضح فى تعلم العادات بين الأفراد.

٢ـ ليس هناك تباين وراثى بين المجتمعات البشرية.

٣ـ إذا كان هناك تشابه فى الظروف البيئية بين منطقتين جغرافيتين، كل منطقة تقطنها مجموعة بشرية ما، وكان بينهما اختلاف ثقافى وسلوكى واضح، فإن مثل هذا الاختلاف يكشف عن تباين الاستجابات السلوكية بين الأفراد الذين يتساوون فى "المَعين الجينى "(المصدر الوراثى العام). وأيضًا لم يكن هناك تطور لأى نوع من التعلم بالتقليد، المثال على ذلك تم شرحه سلفًا على الطائر الناقر لخشب البلوط.

فى الجدول الآتى نجد مقارنات لبعض الملامح التطورية العضوية والثقافية، وتوضيحًا لتلك الاختلافات، بالإضافة إلى التفاعلات السلوكية. الاختلافات الرئيسية هى كالآتى: فى التطور العضوى الذى يمثل الوحدة الأساسية فى حدوث التضاعف الوراثى للأفراد بمرور الأجيال. غير أن الجينات مُتمركزة بأعداد كبيرة فى نواة كل خلية من خلايا الكائن الحى. أما الانتقاء الطبيعى، فيتمثل فى تباين طرائق التضاعف لدى الكائنات التى تمتلك مجموعة مختلفة من الجينات (التضاعف على مستوى الأفراد لا الجينات)، يترافق مع ذلك إسهام آليات أخرى تعمل على حدوث تغيير تطورى، يسفر كل هذا عن انتقال متباين "لأليلات" (جينات) متعاقبة خاصة بإنجاح الأنسال المتعاقبة معيشيًا وتكاثريًا. بذلك، فنحن نقدر أن نفرِّق بين"الناسخات" Repli-cators (الجينات) وبين طاقم من الناسخات من الأفراد السلفيين؛ سوى أنه بالفعل نجد أن الجينات تقع تحت سطوة الانتقاء الطبيعى عن طريق الطرز المظهرية الناتجة عن تلك الجينات. من ناحية أخرى، نجد أن التطور الثقافى يتضمن " تضاعف" للعناصر السلوكية القائمة على ما يقوم به الجهاز العصبى من آليات عصبية معينة.

من الواضح أنه يمكن تفعيل التطور الثقافى دون أن يكون هناك تمايز لعملية الانتقال الجينى. أما "الانتقاء السيكولوجى" Psychological selection، فيمكن أن يعجِّل من عملية انتقال فعالة للاختيارات السلوكية المتداولة بين أفراد المجتمع عن طريق التعلم الانتقائى الذى يقوم به الكبار لصغارهم. إضافة إلى ذلك، نجد أن تعلم التصرفات الاختيارية قد يفيد حتى فى الطرائق التى يتم بها انتقال السلوك وعمليات التعلم التى لا يلعب فيها الانتقاء الطبيعى دورًا . فسواء تحدث الناس اللغة العربية أم الألمانية أم الصينية، أم يأكلون طعامهم بأصابعهم أم بالشوكة أم بزوج من العِصِىّ الخشبية؛ فإن كل ذلك قد لا يكون له أى دور متعلق بالصلاحية. كل تلك مجرد خيارات سلوكية ليس أكثر.

عنصر التطور الدقيق (الخفى)	التطور العضوى	التطور الثقافى
التطور	تغيرات فى التتابعات النسبية لدى الجين عبر الوقت.	تغيرات فى تتابعات نسبية محددة للسلوك الثقافى (وكذلك فى الشفرات العصبية) بمرور الوقت.
الناسخات (المُضاعفات)	الجينات	السلوكيات المحددة للنوعية الثقافية (الشفرات العصبية).
آلية الانتقال	عملية التضاعف الوراثى	المحاكاة، التأويل، تلقِّى المعلومات.
مصدر التنوع	الطفرة الجينية	الابتكار، التقليد، الخطأ و الصواب.
الآليات المسببة للتغير التطورى.	الانتقاء الطبيعى، التدفق الجيني الانحراف الجينى، الضغط الوراثى للتطفير.	الانتقاء النفسى (السيكولوجى). التراكم الثقافى لدى الثقافة. التصرفات النوعية لدى الفصائل القائمة على أساس الاستعدادات السلوكية (الانسجام النفسى).
عناصر الانتقاء	التباين فى معدلات حالات الولادة والزواج والوفيات.	تباين الاستعداد للتعلم بين الأفراد، التباين السلوكى للتعلم.
الوحدة البدائية للانتقاء	الطراز الشكلى	سمات مظهرية معينة (تصرفات سلوكية).
الوحدة المركبة	الجين	سمات مظهرية معينة(تصرفات سلوكية).

الجدول: (١) مقارنات بين التطور العضوى والتطور الثقافى. (قام بعمل هذا الجدول "ماندينجر").

من الواضح هنا أن ثمة مسالك متقاطعة بين هاتين العمليتين من العمليات التطورية. فالثقافة تُعتبر ملمحًا من الملامح السلوكية، والملامح السلوكية التى تميز أى مجتمع هى نوع من الثقافة أيضًا؛ لذلك فإنه عند بعض المستويات الرئيسية قد تمثل الثقافة حلقة اتصال بين الأجيال. غير أن هذه الحلقة تتوقف على الطراز الوارثى الذى يميز كل جيل عن الآخر.هذه العلاقة يمكن إحصاؤها ـ ولو بشكل جزئى على الأقل ـ من خلال عودة ظهور الصور الثقافية الرئيسية فى مناطق جغرافية مختلفة فى شكل سمات مظهرية معينة (تصرفات سلوكية) أحيانًا، قد يكون ذلك فى شكل إبداء الأفراد استجابات نوعية تجاه المشكلات البيئية العامة التى قد يواجهونها. أو ينعكس ذلك فى بعض الأحيان على

استعدادات الأفراد للتعلم. فالفكرة العامة ظلت قابعة خلف مفهوم "الطبيعة البشرية". كما أن هناك مساعى لعمل "ترسيمات حيوية" Ethograms خاصة بالنوع البشرى، بحيث تنسجم مع العناصر الرئيسية الممثلة فى نظرية "عامل التشييد" Structuralist التى يتضمنها علم الأنثروبولوجى.

يتضح أن ذلك قد يكون نافعًا فى القيام بإحصاء الاختلافات الحادثة بين الثقافات البشرية نتيجة لوضع عام، ولكن ماذا عن هذه الاختلافات ؟

أحد الموضوعات الأكثر أهمية فى النظرية الأنثروبولوجية نجده متمثلاً فى محاولة صياغة رؤية شاملة لكل من التغير العضوى والثقافى، ضمن الإطار العام للتطور الخفى. هناك العديد من الاختيارات الثقافية التى توضح بعض السلوكيات الممثلة فى نجاح الأفراد فى القيام بتكيف ناجح، وتعزيز الوصول إلى تكاثر ناجح، والبقاء فى قيد الحياة أطول فترة ممكنة. وبالفعل، نجد أن العديد من الأنثروبولوجيين ينظرون للثقافة على أنها ما تأتى به البيئة المحيطة من عوامل تؤثر على سلوكيات الأفراد الذين يعيشون فيها، على أن تكون هذه السلوكيات متضمنة مقدرة هؤلاء الأفراد على استغلال الموارد المتاحة، مع تأمين للحياة، فى صورة دورات طبيعية لا يمكن التكهن بها مسبقًا، مع منافسات مع الجوار، فى ظل سيطرة النظام داخل المجتمع، والفوز باستحسان معظم أفراد المجتمع، مع محاولة الحصول على قدر من السلام النفسى. لكن ما المحرك الذى يقود هذه العملية ؟

على أحد الجانبين يبدو أن هناك بعض القوانين الطبيعية العامة كُتبت خلال الزمن التطورى. المثال على ذلك: انتظار قدوم النسل (الإنجاب)، أو وثوق الفرد من بلوغه كفاءة تناسلية جيدة بعد تزاوجه من خلال نسله. فالطرائق الخاصة ببلوغ مثل تلك المصالح قد كشفت عن عوامل تاريخية وبيئية لا حصر لها، تشترك من أجل بلوغ مصالح بيولوجية مختلفة، قد تكون هذه العوامل بدائية محددة لنوعية الثقافة فى المجتمعات البشرية، بمعنى أنها ربما تكون وراء تلك الاختلافات بين الثقافات البشرية. هذه النماذج التطورية هى التى أسهمت فى إرشادنا عن هذه العوامل. إضافة إلى تلك النزعات السلوكية التى يتسم بها بنو البشر عن غيرهم من الفصائل الحيوانية الأخرى؛ لقد تم منحنا نحن البشر مَلَكَة التوقع (توقع حدوث الحدث قبل حدوثه الفعلى). وصارت لدينا المقدرة على الاستفادة من التجارب الذاتية السابقة، كذلك تجارب

الآخرين، وتوظيفها فى المستقبل بغية الوصول لأهداف معينة. فى الواقع نجد أن اللغة لدى البشر تمثل إحدى وسائل الاتصال المتطورة للغاية، فبها يمكن "رسم" كل ما يدور حول الفرد، يُضاف إلى ذلك تطور الجهاز العصبى المركزى البشرى، حيث منح المخ المقدرة على تصور وتحليل اللغة الواردة إليه إلى أحداث. فالبشر هم من أفضل الكائنات قاطبة فى امتلاكهم لمواهب التخيل والتأليف والابتكار. قد تبدو الاختيارات السلوكية نوعًا من وصول الفرد إلى حالة من التكيف الذى يعزز من بلوغ الفرد أفضل قدر من الصلاحية. إلا أن الحلول الثقافية المتعاقبة بالنسبة للعقبات البيئية المتشابهة، ربما وجدت دون أن يكون هناك تحوير فى التتابعات النسبية من القواعد النتروچينية المكونة للشفرة الوراثية لدى الچين.

لكن التفاعل الذى حدث بين التطور العضوى والتطور الثقافى ربما يكون غامضاً بالنسبة لنا، فنحن نرى كيف أن الانتقاء الطبيعى يمكن أن يتركز فى التعلم، وهذا يعد أحد أشكال العوامل التى تقف خلف التعلم يمكن توظيفه من أجل بلوغ المطالب البيئية، وإذا تغيرت المطالب فإن هذا يقتضى القيام بسلوكيات أخرى بديلة. سوى أنه ربما لايدرك الواحد منا مثل تلك النماذج السلوكية فى تحديد أهمية تلك الأمور التى قد تفرضها الطبيعة على البشر مثل الوفاة والانتقاء الجنسى (من أجل التزاوج). الحقيقة، أن السلوك الثقافى المكتسب يتوقف ـ بشكل مباشر ـ على المعين الجينى، أى المصدر الذى قام بتوريث المادة الوراثية. هذه التغذية المرتجعة يمكن أن تقوى من استعدادات الفرد للتعلم داخل مجتمعه، أو فى البيئة المتغيرة التى يمكن أن تساعد على انتقال المتاليات الچينية التى أتى بها الانتقاء الطبيعى. فالتطور العضوى والثقافى يمكن القول بأنهما يلتقيان فى ساحة التطور العام، بينما يلعب التعلم الدور النهائى. مرة أخرى نلاقى ذلك الوسيط شديد التأثير من أحداث وراثية (انتقال الصفات الوراثية)، ومراحل تكوين عارضى (مراحل تخليق الفرد وفق المعلومات الوراثية المنقولة من الوالدين إلى الفرد الجديد). ومن ذلك المُنطلق، نستطيع أن نتحدث عن التطور المساعد فى الثقافة والتغير العضوى.

لقد قام كل من "تشارلز لامسدين" و "إدوارد و. ويلسون" بمحاولة لتقريب تلك المعضلة وجعلها فى شكل مختلف بعض الشىء، بفرض إقامة البرهان على ذلك، وإثبات أن الأنواع قد خُلقت مغمورة فى بحر من الانتقاء الطبيعى. وأن هذه الكائنات أمكن لها الحصول على اختيارات متعددة من البدائل الثقافية التى لا تخضع لأية قيود وراثية.

تحت هذه الأحوال، فإن أى اختيار ثقافى من الممكن أن يحدث دون النظر إلى تأثير الصلاحية الوراثية، غير أن النظام قد يصير غير مستقر خلال الزمن التطورى؛ لأن أى تغير وراثى عادة ما يميل نحو إحداث ميل لدى الفرد نحو اختيارات ثقافية مُعَزِزة للصلاحية الوراثية التى ترتبط بقوة مع حدوث زيادة فى التأثير بواسطة الانتقاء الطبيعى. وبذلك " تظل الثقافة شديدة الترابط عن طريق الجينات."

لقد لاحظنا أن الطرز الوراثية الجديدة المؤثرة على الخيارات الثقافية يمكن أن تعمل على تحوير الصلاحية، يصاحب ذلك انتشار لهذه الطرز عبر أفراد المجتمع، وهذا حقيقى بالنسبة لمبدأ الاختيارات الثقافية عندما لا تكون تلك الخيارات غير ناتجة عن أية سيطرة وراثية يمكن أن تعمل على تحوير الصلاحية فى طرز وراثية مختلفة. لكن فهم التفاعل الحادث بين التطور العضوى والتطور الثقافى تعتبر بالنسبة لنا معضلة كبرى.

السوسيوبيولوجى والمادة الثقافية

من خلال عدة نظريات فى علم الاجتماع البيولوجى (السوسيوبيولوجيا) يستشهد بها العلماء كى يعطونا إطارًا عامًا إرشاديًا يكون بمثابة الدليل المنطقى على صدق مذهبهم المسمى" المادية الثقافية " Cultural materialism. فكما فعل "مارفين هاريس" عندما رأى أن " المادية الثقافية " تمثل مجالاً مغريًا لعلماء البيولوجيا، كما يمكن اعتبارها برهانًا قويًا يقف بجانبهم وينفى عنهم صفة "الاحتيال" العلمى فى إقناع الآخرين بوجهات نظرهم. ولكن ما العلاقة بين الأفكار التطورية ومدرسة العلوم الإنسانية ؟

لقد حاول "هاريس" الذهاب بعيدًا، فى محاولة منه لعمل مقارنة بين أنظمة أخرى وبين المذهب المادى للثقافة، فقد لجأ إلى العلوم الإنسانية الثقافية، وظل يؤكد على أن علم الاجتماع البيولوجى والمذهب المادى للثقافة قد اشتركا معًا بدورهما فى إلصاق صفة الثقافة بالبشر وحدهم دون غيرهم من الأنواع الحيوانية الأخرى. وبالتالى يمكن القول، بأنها صورة من صور المصاهرة (النسب) فى الطبيعة بين الإنسان والثقافة. حيث نجد أن المذهب المادى للثقافة يبحث فى أمر البنية التحتية للمجتمع الإنسانى، إضافة إلى الطرائق المؤدية إلى إحداث أفضل مستوى من التناسل، أيضًا، هناك

جذور "ماركسية" لذلك المذهب فى تفسيره من خلال عباراته التى يصف فيها أفضل النماذج الإنجابية. سوى أن "هاريس" كان يرى ضرورة الحاجة إلى تقديم بعض الأفكار المادية للثقافة أكثر موضوعية وأكثر "بيولوجية"، مقارنة بالأفكار الأخرى التى وردت فى ذلك الأمر، وفى ذلك يذكر قائلاً:

> مثل كل الأشكال الحية الأخرى؛ فإن الإنسان أيضًا يبذل طاقة كى يحصل فى المقابل على طاقة (نواتج حيوية أخرى هو فى حاجة إليها)؛ ومثلنا مثل باقى الأنواع الحية فى أن المقدرة على إنتاج صغار أكثر قيمة من الحصول على طاقة. إن الاستراتيجية الأولية الخاصة بالبنية التحتية تعتمد على حقيقة لا مراء فيها؛ وهى أن الإنسان لا يمكنه أن يغير من تلك القوانين، ولكن بمقدوره البحث عن التوازن بين التناسل والإنتاج واستهلاك الطاقة.

ذلك هو جوهر نسبية الحتمية البيولوجية لكل مجتمع كبير عاش لفترة طويلة، وكان لديه نسق خاص من التكاثر، وأعطى عددًا محدودًا من الأفراد والأجيال. وبالطبع يمكن القول بأنه من السهل العثور على ميزات فى "نظرية التنوع الثقافى" Theory of cultu- ral diversity، حيث يمكن بها الحصول على علاقة بين المجتمعات البشرية والأنظمة البيئية الموجودة بها. حيث تفترض النظرية المادية الثقافية أن ثمة جماعات كبيرة العدد من الناس تعمل على تصيُّد جماعات أخرى من الناس، بهدف إحداث تعديل للكثافة السكانية مع الموقع الذى تقطنه الجماعة. فالعائلة هى نواة أى مجتمع؛ ذلك لأنها تعمل على تشكيل المجتمع من خلال علاقة مباشرة بين الأسرة والمجتمع، فى ظل العديد من الإجراءات الاجتماعية، مثل التزاوج بين أفراد العائلات (على المستوى الأسرى). أو تبادل السلع بين المجتمعات وبعضها البعض، أيضًا توزيع الموارد بين الأفراد. وبالمثل نجد أن الزيادة الفعلية فى حجم الجماعة يلزم معها الحصول على طرائق فريدة للحصول على الموارد، كالزراعة أو التعدين.

إلا أن فرصة الزراعة تقوم على أساس الرى، وهذا ربما أوجد أنظمة أكثر "إمبريالية" مسيطرة على معظم المناطق الجغرافية التى تنمو فيها النباتات المنتجة للغذاء، يتجلى ذلك بوضوح فى المناطق الجغرافية التى يعتمد فيها المزارعون على الرى بماء المطر.

لكن ما يعيب المذهب المادى للثقافة يتمثل فى عدم وضوحه، ذلك فيما يتعلق بالمبادئ السيكولوچية الحيوية " Bio- psychological principles التى تقود السلوك الإنسانى، وأيضًا الذى تتشارك فيه الرئيسيات اللابشرية الأخرى. لقد أوضح "هاريس" ذلك من خلال قائمة تُعتبر أقصر قائمة فى ذلك:

(أ): الناس يحتاجون دومًا للطعام، وبصورة عامة، نلاحظ اختيارهم للأطعمة ذات السعرات الحرارية العالية، مقارنة بالأطعمة البروتينية،أو الأنواع الأخرى من الأطعمة.

(ب): لا يستطيع البشر أن يكونوا كسالى، لكنهم يفضلون الأعمال التى لا تستهلك سوى قدر ضئيل من الطاقة المختزنة فى أجسامهم. لهذا كانت الأعمال المُريحة هى الأفضل بالنسبة للكثيرين، مقارنة بالأعمال المعتمدة على المجهود العضلى.

(ج): البشر لديهم كفاءة جنسية عالية؛ لذا فهم يميلون إلى إثارة غرائزهم الدافعة نحو الجماع أكثر مما لدى الأنواع الأخرى. كما يُعتبر الإنسان من أكثر الأنواع الحيوانية ممارسة للجماع طيلة حياته.

(د): يحتاج البشر إلى الحب والمشاعر الوجدانية الدافئة للشعور بالسعادة والثقة. وقد يبذل الفرد أقصى ما عنده من أجل الحصول على الحب والسعادة، إما بالزواج أو الصداقة أو جمع الأموال أو بأية طريقة أخرى.

إن غاية وجود الإنسان وعيشه فى المجتمع متمثلة فى بلوغه هذه الغايات الأربع، على الرغم من أن بقية الرئيسيات الأخرى ـ الأدنى من الإنسان ـ قد تشترك مع الإنسان فى معظم تلك الغايات؛ بمعنى آخر؛ أن هذه البنود ما هى إلا ملاحظات ضمنية يمكن أن توجد لدى كل الأنواع الرئيسية. وبذلك يظل الباب مفتوحًا، أو أن "التاريخ التطورى الثقافى أمر مُسَلَّم به ".

لقد أصبح "هاريس" على علاقة وثيقة بعلم الاجتماع البيولوچى. وصارت وجهة نظره تشبه أية نظرية أخرى فى مجال العلوم الإنسانية الذى يتصف بأنه ملىء بالمنافسات الفرضية. لكن "هاريس" كان يقصد من دخوله هذه المنافسات الوصول لنتيجة أكثر شمولية. فهو يرى أن وجهات النظر المحللة السلوك يمكن أن تُدعم ويتحسن

أمرها عن طريق النقد، وبالأخص ذلك النقد الذى يقوم على أساس بيولوچى. لقد ذكر هاريس:

إن ما تناوله علم الاجتماع البيولوچى من أن السلوك الإنسانى يوصف بالضعف. نفس الشيء، فيما يتعلق بالمتغيرات الأخرى، ربما يرجع ذلك لحقيقة بيولوچية مفادها أن جميع الأنماط الوراثية لا تعتبر بمثابة إحصائية شاملة لكل الاختلافات السلوكية فيما بين الأنواع الحية، بما فى ذلك الكائنات الدنيئة، حيث نجد أن الأفراد اليافعة منها قد تختلف فيما بينها من الناحية السلوكية، وذلك وفق التاريخ الخاص بتعلم كل فرد.

لقد قدم " هاريس" لنا عطية علمية لا يمكن أن نبخس حقها، متمثلة فى عدم انفصال التعلم عن المرجعية التطورية الخاصة بالتاريخ التطورى للإنسان. لكنه كان نظريًا، فلم يستطع أن يزودنا ببراهين مادية على ذلك، لقد ذكر أيضًا:

إن المزاعم التى أُشيعت حول علم الاجتماع البيولوچى، نشأت نتيجة لانطباع وهمى حول كيفية قيام علماء علم الاجتماع البيولوچى بإنشاء علاقة بين السلوك الاجتماعى لدى البشر مع العوامل الوراثية. الحقيقة أن علماء علم الاجتماع البيولوچى لم ينكروا أن معظم الاستجابات الاجتماعية لدى البشر قد تم تعلمها اجتماعيًا، إضافة إلى تحكم وراثى (چينى) غير مباشر. لقد تناول "ويلسون" هذه النقطة دون مراوغة منه، عندما ذكر: " ثمة دليل قوى ـ ولكنه ليس إلى حد بعيد ـ على أن كل تلك الاختلافات بين الثقافات تقوم على أساس من التعلم والمشاركة بدلاً من الچينات. أما "ريتشارد ألكسندر" فقد أعلن عن الشيء نفسه عندما ذكر: " أنا أفترض بأن معظم الأشكال الثقافية المتنوعة الموجودة اليوم بين الناس لا يوجد فيها ما يبرهن على أن ذلك نتاج اختلافات وراثية ". هذان الرأيان أضعهما أمام سوسيوبيولوچى يريد أن يبرهن على ان هناك علاقة مباشرة بين التنوع فى السلوك الاجتماعى للبشر وبين تنوع "ما " فى ترتيب القواعد النتروچينية المكونة للشفرة الوراثية لدى أى چين، فى أى مجتمع بشرى.

لكن دعونا نرجع للحظة إلى الفقرة الأولى الخاصة بـ" ضعف علم الاجتماع البيولوچى ". لقد رأى "هاريس" أن العوامل الوراثية والبيئية ودورهما فى عملية التعلم يمكن أن يرجع إلى كونهما نموذجًا تطوريًا نتج عن تفاعل إيجابى طويل الأمد بينهما، لكنه لم يقم بإدماج كل ما يتعلق بالعوامل الوراثية فى تحليله الذى توصل إليه. لقد نُظِر إلى المسببات الوراثية والبيئية على أنها مجرد اختيارات.

كذلك الفكرة التى تناولت السلوك النوعى التى تمت صياغتها من خلال التطور، مثلما ذُكرت الفرضيات الخاصة " بالوفرة وعدم التبرير" Redundant and gratuitous. لقد عُرفت الأخطاء التى وقع فيها البعض نتيجة المعرفة الناقصة لمدى التفاعلات المُعقدة للأحداث الوراثية ومراحل التكون العضوى؛ المثال على ذلك فهم المسببات البدائية للسلوك والمفاهيم المتعلقة بها.

لقد كان " هاريس" صائبًا فى وجهة نظره التى تناولت المغزى من التطور الثقافى من خلال علاقته بالعوامل البيئية المختلفة. غير أن الحكمة لم تكن إلى جانبه عندما قام بعزل العلوم الإنسانية الثقافية عن التطور البيولوجى. وهذا لا يُعد مسلكًا صائبًا من أجل بلوغ تفسير علمى، كما لا يُحمَد له تجاهله لبعض السلبيات أو" الشوائب" التى قد تحويها ثقافة أى مجتمع.

لقد استعرضنا من قبل إحدى الخصائص العامة المميزة للسلوك الحيوانى، التى يعتمد فيها الحيوان على الظروف التى يوجد فيها . وتباعًا، نجد الظروف قد تتميز بدرجات متفاوتة من المثيرات البيئية الوقتية، والخبرة السابقة والمثيرات التطورية، بما فى ذلك العامل الكبير المتمثل فى البرمجة الوراثية، فالاستجابة السلوكية عادة ما تتناغم مع المخزون فى الجهاز العصبى المركزى من خبرات سابقة. إن مفهوم التدرج السلوكى لا يزود الدراسات المتعلقة بالسلوك الإنسانى كى يتم عمل إحصاء للمسببات الوراثية المتعلقة بإبداء الأفراد مرونة سلوكية. لقد نشأت الفكرة عن طريق السلوك الحيوانى المتفرع عن اعتبارات مستمدة من المسبب المركب، غير أن ذلك لا يشتمل على افتراضات محددة عن آليات المسبب البدائى. هناك نوع من التداخل الواضح بين المسبب البدائى والمركب يتمثل فى هذه الفقرة.

> الحقيقة، أن نماذج علم الاجتماع البيولوجى تقوم على أساس النجاح فى عملية التكاثر، متضمنًا الصلاحية التى يمكن أن تشتمل على تنبؤات حول الاختلافات الثقافية الاجتماعية " Sociocultural differences التى تتمتع بمصداقية تجريبية. سوى أن السبب وراء تلك المقدرة على التنبؤ يتمثل فى أن معظم العوامل التى يمكن بواسطتها العمل على تعزيز النجاح التكاثرى، تقوم بعمل ذلك من خلال توسط "المكاسب البيوسيكولوجية " Biopsychological benefits (أى ما يحصل عليه الفرد من مكاسب نفسية حيوية)، قد تدفع الفرد نحو تحقيق أهداف له يمكن أن

تمنحه هذه المكاسب، مثل القوة الجنسية والاقتصادية والسياسية، وأيضًا المكانة الاجتماعية. تلك المساعدات السوسيوبيولوجية تعمل على إلغاء المزيد من التعتيم أو التشويش على الحياة الاجتماعية للإنسان، عن طريق الوعد باكتشاف أدنى قدر من العلاقات المحتملة المسببة على حساب معظم الاحتمالات الأخرى.

دون أن تكون هناك قرينة تطورية؛ فإن "الهبات النفسية " Biopsychological benefits قد عُرفت بأنها تتوافق مع ما نشره "هاريس" عن النظريات التركيبية لـ" ليفي شتراوس". وفى الواقع، هناك جينات لها الكلمة العليا وراء نشوء آليات حيوية بدائية. فكما ألمح "هاريس"؛ فإن العلاقة بين إشباع الدوافع النفسية و" الاحتاجيات" عن طريق السلوكيات التى تسفر عن بلوغ الفرد حالة من الإشباع، عادة ما تكون واضحة للغاية. نحن نتحدث عن الإمكانات التى تعطى الأفراد المقدرة على إشباع الحاجة إلى الطعام والجنس. يعتقد البعض أن الناس قد جُبلت فقط على حب البحث عن "الطعام" و "الجماع " فقط، غير أن ذلك لا يفسر جملة السلوك البشري؛ لأن الإنسان قد يضع فى اعتباره الحصول على الاحتياجات السيكولوجية. نحن لا ننكر أن هناك علاقة بين العناصر الثلاثة، فنلاحظ أن الاكتئاب قد يعمل على عزوف الفرد عن الطعام والجنس، كما أن الاقتران بشخص آخر ـ زواج مثلاً ـ قد يعمل على الاستقرار السيكولوجى الواضح، وتصير هناك شهية أكبر للطعام.

لنأخذ النوم كمثال آخر: فنحن نريد أن ننام بعد فترة من اليقظة، أو عقب القيام بأعمال مختلفة. ويمكن القول بأن النوم هو سلوك " فسيولوجى " يهدف إلى إرجاع الجسم إلى حالته من اليقظة والنشاط، وكأنها عملية إعادة شحن حيوية. لكن هذا قد لا يكون كافيًا للإجابة عن سؤال: لماذا ننام؟

بداية؛ يُعتبر البشر من الكائنات الأكثر قضاء لفترات من النوم، فالإنسان يقضى ثلث حياته نائمًا، كما أن الأفراد يختلفون فيما بينهم فى الفترة التى يحتاجها الواحد منهم للنوم، البعض لا ينام سوى ساعات قليلة كل ٢٤ساعة. (كان نابليون بونابرت لا ينام سوى أربع ساعات كل ٢٤ساعة). العديد من الفصائل الثديية العاشبة لا تنام أكثر من ثلاث ساعات يوميًا، قد تكون متواصلة، وفى معظم الفصائل تكون فى هيئة فترات متقطعة. أما "الوطاويط " فتنام فترة قد تزيد على ٢٢ ساعة يوميًا.

فهل هذا يعنى أن الفقاريات تختلف فيما بينها فى المدة اللازمة لإعادة النشاط الفسيولوجى والبيوكيمياوى؟ وبمعنى آخر، هل هناك تزامن فى الفترات التى يقضيها الكائن الحى فى القيام بالأنشطة المختلفة خلال ساعات النهار التى يقضيها وراء البحث عن الطعام أو العمل على تفادى تعرضه للمفترسات،أو أية عوامل بيئية أخرى؟ يمكن القول بأن آلية التحكم فى النوم التى يقوم بها الجهاز العصبى المركزى هى وراء شعورنا بالتعب عندما يحين موعد النوم، كما أن الغالبية العظمى منا يسىء فهم الغاية الكامنة وراء النوم. فالشعور بالنعاس عملية فسيولوچية تقوم على أساس ميكانيزم يعطى الجسم مقدرة بدائية للقيام بسلوك النوم.

فهذا المثال الأنثروبولوچى يُعتبر مثيرًا بعض الشىء؛ لأنه من التضليل اعتبار ذلك التباين الواضح فى أساليب الزواج فى المجتمعات البشرية المختلفة ذات الثقافات المختلفة لا دخل للتطور فيها. كالفرق فى أساليب الزواج فى المجتمعات الإسلامية وإيرلندا وأواسط أفريقيا والهنود الحمر والهند. وفى ذلك يذكر "هاريس":

بصرف النظر عن الفروق الواضحة المميزة لأنماط التزاوج بين المجتمعات المختلفة، سواء كانت ذات أحادية جنسية أو تعدد زوجات أو تعدد أزواج أو مرافقة جنسية، إلا أن كل ذلك يبرهن على أن الإنسان (ذكرًا كان أم أنثى) هو كائن اجتماعى بطبعه (أى بفطرته)، لذا نجده ينشد ذلك بالتزاوج وإن اختلفت أنماطه؛ غير أن ذلك التباين هو نتاج تباين الثقافات البشرية . لقد كان "هاريس" صائبًا عندما أشار بأن النمط التزاوجى يأخذ ملامح مظهرية متعددة يمكن الاختيار من بينها تحت سيطرة ظروف بيئية واجتماعية معينة. لقد كان الجدل يدور حول العزم على التخلص من مسمى "السلوك الخاص بالتزاوج للنوع البشرى"، لا يعنى هذا رفضًا للفرضيات التى تناولت سلوك تعدد الزوجات فى بعض المجتمعات كإحدى السمات التزاوجية ذات المرجعية التطورية، لكنه من الصعب أن نربط التاريخ التطورى مع النزعة القوية للتزاوج إذا كان هناك تعارض بينهما، ربما لم يكن ذلك مصادفة أن تكون المجتمعات التى تتميز بتزاوج أحادى مضطرة للجوء لتكوين تجمعات كبيرة من أجل تدعيم رمزها التزاوجى الأحادى، كما أن العلاقات التكاثرية (الجنسية) غير الشرعية لا تمثل خيارًا سلوكيًا واجتماعيًا مستقرًا يخدم النزعة الاجتماعية للبشر، فإذا كان الإنسان من أكثر الفصائل ميلاً نحو تكوين مجتمعات مستقرة، فإن المرافقة الجنسية غير الشرعية لا تدعم ذلك؛ لأن ذلك

يسفر عن إنجاب نسل يفتقد إمكانات التواصُل مع الآخرين عن طريق القرابة أو النسب. إن الحُجَّة لا تصف طبيعة الظروف المُحِيطة ودورها فى الممارسات التزاوجية المختلفة، غير إننى أشتبه فى أن تلك المسببات البدائية ربما ارتفعت قيمتها لدى المجتمعات البشرية؛ نتيجة للمادة الثقافية التى ربما تناغمت مع الشكل العام للمسببات البدائية التى ترافقت مع التغير البيولوجى والثقافى، فربما حدث تفاعل دائم لهذه المسببات مع عملية التطور المساعد. والآن لنأخذ مثالاً توضيحيًا لذلك.

حالة تعدد الأزواج الأخوين لدى مجتمع التبت

تُعتَبر حالات تعدد الأزواج (زواج المرأة الواحدة بأكثر من رجل واحد فى زمن واحد) من أكثر الأنماط التزاوجية من حيث ندرتها بين المجتمعات البشرية. وكما رأينا فى الفصل الرابع، فإن ذلك النمط التزاوجى غير شائع أيضًا لدى الفصائل الحيوانية بوجه عام. فعندما يحدث نمط تعدد الأزواج فى مجتمع بشرى فإنه يأخذ شكل تعدد أزواج أخوى، بمعنى اشتراك أكثر من أخ شقيق فى الزواج بواحدة، المثال على ذلك نجده لدى أهل "التبت" Tibetan فى دولة " نيبال".

لوحظ أن العديد من باحثى العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية يقومون بدراسات سوسيولوجية مختلفة لتلك الجماعات التبتية البشرية ذات النمط التزاوجى الفريد من نوعه؛ وذلك بُغية الحصول على تفسير سوسيوبيولوجى وراء ظهور ذلك النمط التزاوجى.

ما الحقائق الخاصة بتلك الحالة ؟

وجد أن تعدد الأزواج يحدث فى قرى بعيدة ومنعزلة عن المقاطعات التبتية المدنية، كما أن تلك القرى تفتقر إلى الأراضى الزراعية الفسيحة الجيدة، فهى قليلة المساحة والخصوبة. وعندما يرث الإخوة قطعة أرض معينة فإنهم يتزوجون بواحدة، وحينها يكون:

من أجل زيادة المورد الاقتصادى (من الأرض المملوكة) الذى يشترك فيه أفراد العائلة والحفاظ عليه من خطر التقسيم عبر الأجيال. لذا فإن تعدد الأزواج يعمل على الحفاظ على تماسك أفراد العائلة بمرور الوقت، كما تظل الحيوانات من ماشية

وخيول مشتركة بين هؤلاء الإخوة. وبفضل تلك الآلية التزاوجية تظل الثروة والملكية والتماسك الاجتماعي باقيًا عبر أجيال العائلة الواحدة.

أما الباعث المشجع على ذلك فهو دافع اقتصادى بحت، فرضته عليهم طبيعة أرض التبت. فهم يرون أن تفادى الفقر يمكن أن يحدث فى ظل تماسك اجتماعى وثيق بين أفراد الأسرة. "يعتبر أهل التبت" أن تعدد الأزواج الأخوى بمثابة هدف عالى الفائدة الوراثية أيضًا، إلا أن الحقيقة غير ذلك تمامًا. فمن خلال ما نعرف من حقائق حول توارث الصفات الوراثية؛ أن مثل ذلك النمط التزاوجى يعطى نسلاً يتسم بالضعف الوراثى الشديد، حيث إنه لا يعطى النسل أية مميزات وراثية (مقارنة بالزواج الدارج). كما أن السلطة دائمًا ما تكون فى يدى الأخ الأكبر. النقيض من ذلك بالنسبة للأخ الشقيق الأصغر، فهو يشغل منزلة أقل. لذا عادة ما تُلاحظ العدوانية على الشقيق الأصغر تجاه إخوته الأكبر سنًا منه، وهذا يجعل الأسرة فى حالة متواصلة ـ تقريبًا ـ من التوتر والمتاعب لدى الأسرة قد تنشأ فى العلاقة بين الزوجة المشتركة وأزواجها. وبالمثل، فإن التوتر بين الأزواج أو بين أحدهم قد يبلغ مداه. وهكذا يمكن القول بأن تعدد الأزواج يأتى لنا بإجابة على إحدى المعضلات الثقافية الواضحة. فذلك النوع من التزاوج عادة ما يسفر عن نوع آخر من المشكلات، وهو ميل الذكر الأصغر إلى أن يظهر حاجته للقيام بالتجارة بشكل مستقل عن بقية إخوته، وذلك فى مقابل المكانة الاجتماعية والتزاوجية المحدودة التى يتبوؤها بين إخوته، فنجده تتأثر فرصته فى ممارسة الجماع مع الزوجة المشتركة مقارنة بإخوته ، وقد يضطره ذلك إلى البحث عن خليلة.

من المؤكد أن اشتراك عدد من الذكور فى زوجة واحدة لا يكون فى صالح الجيل التالى الناتج من هذا التزاوج. فعندما يحدث الحمل فإن جينات أحد الإخوة فقط هى التى تنتقل إلى الابن، حيث إن حيوانًا منويًا واحدًا لأحدهم هو الذى قام بتخصيب البويضة. ومع هذا لا يعرف أحدهم أيهم الأب الفعلى . إضافة إلى ذلك، فإن نظام تعدد الأزواج لا يعطى الفرصة لبقية نساء المجتمع لممارسة دورهن التكاثرى، وهذا لا يعمل فى صالح تدعيم النظام الاجتماعى العام. لقد أشارت البيانات الديموغرافية (السكانية) إلى ارتفاع معدل الوفيات لدى أنسال أهل "التبت" من الذين يمارسون نظام تعدد الأزواج الأخوى، مقارنة بالجماعات ذات النظام التزاوجى الأحادى أو متعدد الزوجات.

تلك هى الحقيقة، والآن ما الذى نستنتجه من ذلك النموذج النادر من التزاوج ؟

بالنسبة لذلك النموذج " التبتانى"، نجد تدنى مستويات الصلاحية التناسلية (التوالدية) فيما بين المتشاركين. لقد رأى كل من "بيل" و "جولدشتاين" أن: "العوامل الاجتماعية والثقافية والاقتصادية والسياسية وراء جعل الأنظمة التزاوجية المختلفة (الأنماط الثلاثة) راسخة عبر الأجيال. ومن أجل ذلك، فإن تضحية توالدية لا بد أن تُقدم من أجل ذلك، " والمثال على ذلك نجده فى دوام تلك الأنظمة التكاثرية التى تقلل من الصلاحية الشاملة والفردية لدى الأفراد الذين يمارسون تلك الأنماط التزاوجية.

هذا الاستنتاج قد يبدو بالنسبة لى قريبًا جدًا من وجهة النظر التى تحلل ذلك على أساس من الاعتبارات التطورية. لقد رأينا سلفًا أن الأنواع الحيوانية التى تعيش حياة أطول هى التى تتعاون فيما بينها بشكل متقارب؛ من أجل الحصول أو التحكم أو الحفاظ على الموارد الطبيعية.

فالحفاظ على الموارد قد يكون مجرد هدف مشترك بين الأفراد يكمن فى جوهره حصول كل فرد على فرصته فى بلوغ تكاثر ناجح، وتلك معضلة إضافية تقف أمام فهم السبب وراء افتراض العديد من الأنثروبولوجيين، بأن تلك القرارات المتعلقة بالعوامل الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية لا صلة لها مع مفهوم الصلاحية. فمن خلال وصف الظروف التى يخضع لها نظام تعدد الأزواج لدى التبتانيين؛ فإنه لا يمكن إهمال الصلة بين ممارسة هذا النوع من التزاوج وبين انخفاض نصيب الأراضى الزراعية لكل واحد منهم. وهذا يعنى أن حصول الفرد على الموارد الاقتصادية قد يكفل له الحصول على فرصته فى القيام بتكاثر ناجح. كما لا يمكن إهمال الأوضاع السياسية المسيطرة فى تلك البقعة من العالم.

الملاحظة لدى التبتانيين أن قيامهم بذلك النوع من التزاوج يشير إلى ضرورة تحقيق مصالح اقتصادية طويلة الأمد للعائلة. وهذا الأمر يأخذ دور الصدارة بالنسبة لاهتمامات الأسرة، وبالتالى لن يكون هناك من يؤكد لهم بأن ذلك النمط التزاوجى خاطئ وراثيًا. من خلال معظم التاريخ التطورى للإنسان العاقل (هومو سابينس) قد يُلاحظ الدارس لذلك التاريخ أن التحكم فى الموارد الطبيعية له أهمية عالية الخطورة بالنسبة لتوسيع المفهوم العام للبقاء لدى البشر، حيث إن الفكرة الشائعة بين البشر ترى

أن امتلاك الموارد قد يكون مقابلاً للكوارث الطبيعية محتملة الوقوع بمرور الأجيال المتعاقبة. وعلى هذا، فليس غريبًا أن يطمع الإنسان والقبائل والشعوب فى موارد يمتلكها غيرهم.

نجد أن العوامل الاقتصادية تلعب دورًا مؤثرًا فى بلوغ الأفراد فرصتهم التكاثرية. إضافة إلى ذلك ، فإنه إذا كان للتحكم فى الموارد الاقتصادية أهمية تطورية؛ فإن ذلك يُغرى ممن لهم طبيعة (غريزة) مُحِبّة للتملك السعى بشراسة وراء تحقيق ذلك، فالحصول على الموارد ـ سواءً أكان بطريقة مشروعة أم غير ذلك ـ يحقق للفرد أو الجماعة نوعًا من الدعم السيكولوجى الواضح. لكن لِمَ كان سلوك الطمع سائدًا بين البشر فى حين أن هذا السلوك قد يجعل المجتمع عرضة للتمزق، على الرغم من أن المجتمع تحكمه قوانين معينة تعمل ضد ذلك التمزق ؟

إذا كان مدخل السعى وراء الموارد متمثلاً فى إشباع الفرد أو الجماعة سيكولوجيًا؛ فإن ذلك يعتبر سببًا تطوريًا محمودًا، ولكن، وباختصار، من المتوقع أن تكون معظم السلوكيات التى يبديها البشر تصب فى بوتقة البقاء والتكاثر. ولبلوغ هدف كهذا، لا بد من حدوث تفاعل بين الموارد المتاحة والبيئة الثقافية والسلوك الذى يبديه الفرد. فكما أنه قد أصبح المجتمع أكثر تعقيدًا فى عصرنا الحالى، فإن ذلك زاد من صعوبة الطريقة التى يمكن للأفراد اتّباعها دون أن تكون مجهولة العاقبة لتحقيق أفضل قدر من المصلحة الوراثية لأنسالهم. لذا نجد الناس يقابلون ذلك الوضع بنوع من البواعث على القيام بمنافسات مختلفة. فالآليات البدائية الفاعلة الخاصة بالعناصر المختلفة التى يظهر دورها من خلال "التبتانيين" تكشف عن العديد من الحقائق المطلوب معرفتها لم تكن فى متناول الأنثروبولوجيين، وبعيدًا عن التجربة السلبية التى وردت فى النظرية السوسيوبيولوجية، فإن ما يقوم به المجتمع " التبتانى" يعبر عن ذكاء عالٍ فى ظل محدودية الموارد الطبيعية.

قد يساعدنا التطور على فهم ذواتنا، فعلى الرغم من وجودنا فى عالم غارق فى ثورات علمية وتقنية معقدة، فإن العديد من سلوكياتنا ربما تبدو منحرفة عند النظر لها من أول وهلة عن ذلك التاريخ التطورى. فإذا كان الحصول على الموارد يهدد المقدرة على القيام بتكاثر ناجح عبر معظم تاريخنا التطورى مثل الكثير من تصرفاتنا المُعبِّرة عن ذلك التهديد؛ فإن الآليات البدائية الفاعلة التى تدفع الفرد للقيام بسلوك من أجل

الحفاظ على الموارد تعمل من أجل بلوغ الفرد حالة قوية يمكن من خلالها الحفاظ على الذات وعلى الچينات.

عندما يخرج العفريت من الزجاجة، فإنه سيخبرنا عن حقائق كثيرة كنا نجهلها. ثمة دراسات إحصائية تناولت ظاهرة ملفتة، هى ميل ذوى المستويات الاقتصادية المتدنية نحو إنجاب العديد من الأبناء (يفضلون الذكور عادة عن الإناث). إن ذلك يمثل محاولة من جانب الآباء لمنح الأبناء أكثر مما أُتيح لهم. فهل ذلك التضارب الملحوظ فى كثير من الآراء المذكورة فى هذا الكتاب يبتر المحتوى العام له ؟

الحقيقة أن سلوك الإنسان ليس بالبساطة التى قد يراها البعض. فأفراد المجتمعات الغنية (الصناعية) ينجبون القليل من الأبناء، لكنهم يستمتعون بحياتهم أكثر من أفراد المجتمعات الفقيرة، فمثلاً، نجد نوعية الطعام التى يستهلكها أبناء الأقطار الصناعية أكبر من حيث الكمية وأكثر جودة وقيمة بالنسبة لأجسامهم مقارنة بأطعمة أفراد الدول الفقيرة، ومع هذا نجد أفراد الدول الصناعية يتناولون كميات من اللحوم بصورة تؤدى بهم فى كثير من الأحيان إلى أمراض القلب وتصلب الشرايين، ويحتسون الكحوليات بصورة تجعلهم عُرضة للأخطار الاجتماعية. أما المخدرات فتعمل على هدم ذواتهم دون رحمة. بالإضافة إلى لعب القمار وتدخين المخدرات، وحرية حمل السلاح، ومشاهدة أفلام العنف، كل تلك المظاهر الاجتماعية وغيرها الكثير فى الدول المتقدمة؛ حيث يسعى معظم أفرادها نحو الحصول على النشوة والسعادة فى ظل موارد اقتصادية وفيرة ومتاحة، والبعض من ذكور الدول المتقدمة يرون فى اغتصاب الإناث نشوة سيكولوچية لا تُقَارن !

من المُلاحظ أن أفراد الدول النامية يميلون إلى زيادة أنسالهم فى ظل موارد اقتصادية ضعيفة على مستوى الأفراد والجماعات، وتلك تُعتبر محاولة غريزية لإشباع حاجات داخلية (نفسية) متمثلة فى الشعور بمتعة التوالد مع محاولة الحصول على أكبر قدر من المال المتاح عن طريق النسل. أما تفضيل إنجابُ الذكور عن الإناث؛ فيرجع إلى الاعتقاد بالقيمة الفائقة للذكر فى جلب الموارد المختلفة والدفع باقتصاد الأسرة، وهذا ما لا تقدر عليه الإناث. بصرف النظر عن صحة ذلك التحليل أو خطئه، إلا أن ما لانختلف عليه هو أنه على الرغم من تَعقُّد السلوكيات البشرية المختلفة، إلا أن ثمة قالبًا مشتركًا لكل هذا هو "حب البقاء فى ذلك العالم، وتلبية مقتضيات فرضتها قوانين التطور".

الفصل التاسع

الاختزالية البيولوچية

لقد أصبح التفكير التطورى متخذاً شكلاً جديداً متمثلاً فى " الاختزالية البيولوچية Biological reductionism (انظر على سبيل المثال الفقرة التى استشهدنا بها فى الفصل السابق لـ " مارفين هاريس")، الاستهلال المنطقى فى ذلك يتمثل فى أن علم الاجتماع وعلم الأنثروبولوچيا الثقافية يتعامل كل واحد منهما مع مستويات مُعقدة لنظام يتصف بخصائص طارئة، كما أن المفاهيم الملائمة لوصف المستويات الدنيا وتحليلها قد تكون غير ملائمة عندما يتم تطبيقها على العلوم الاجتماعية. فالسلوك الذى يُنسب للچينات، يُلاحَظ أنه لا يصلح لأن يتم فهمه من خلال الاختزالية.

هذه الدراسة تشتمل على نواة الحقيقة، لكن لا تُثبت مصداقيتها عند تطبيقها. فنحن نعتبر أنه عند بعض الحدود قد يكون هناك سوء فهم بسيط للدور الذى تلعبه الچينات فى تحديد نوعية السلوك. وأنا أرى أن هناك العديد من النقاط تفتقر إلى الفهم وتحتاج إلى تسليط المزيد من الضوء عليها. بوجه عام، هناك مسافات تفصل العديد من الأمور المتعلقة بالعلوم الاجتماعية والطبيعية. هذا الخط الفاصل ليس فريداً من نوعه، ففى مجال الكيمياء مثلاً نلاحظ أنه كى نفهم التفاعلات الحادثة بين المركبات وبعضها البعض أو العناصر، فإن ذلك يستلزم علينا معرفة تركيب الجزيئات. والجزىء مكون من أكثر من ذرّة، والذّرة مكونة من نواة بها بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة، تدور الإلكترونات ذات الشحنة السالبة حول النواة. فجزىء ثانى أكسيد الكربون CO_2 مادة ذات طبيعة غازية. أما جزىء ثانى أكسيد السيليكون Sio_2، فيوجد فى صورة صلبة. على الرغم من أن كليهما يدخل فى تركيبه عنصر الأُكسچين، ومع هذا فلكل منهما صورة فيزيقية مختلفة عن الآخر. أما الأنظمة البيوكيمياوية الموجودة فى الخلايا (مثل المادة الوراثية)؛ فإنها تعمل على نسخ نفسها

إلى نسخ غير محدودة العدد عن طريق آلية نسخ حيوية فى وجود نظام جزيئى أو ذرى، حيث تتحول الذرات إلى مادة حيوية معينة. لذا فإن التقدم المذهل فى مجالَى الكيمياء الحيوية والهندسة الوراثية، لم يكن ليحدث دون حدوث تزاوج معرفى بينهما.

لقد كانت بدايات معرفة تفاصيل علم الكيمياء الحيوية متغيرة بشكل واضح، حيث كان الاعتماد على تفاصيل بدائية. فلم يكن معروفًا ذلك التتابع النوعى الخاص بالأحماض الأمينية التى تشكل بروتينًا معينًا، والبروتين هو المكوِّن الرئيسى لبنية الخلية الحية.

منذ أكثر من ثلث قرن، نشأت علاقة قوية بين العلوم الاجتماعية والعلوم البيولوجية، وذلك عندما تراكمت المعلومات الخاصة بآليات عمل الجهاز العصبى، ومن هذا كان من اليسير علينا معرفة القواعد التى أُقيمت عليها تلك الآليات.

الأولى: الخصائص الديناميكية (الحيل الخاصة بالجهاز العصبى) القائمة على أساس الإثارة النسبية للجهاز العصبى (النبضات العصبية) عبر الألياف العصبية، والتفاعلات الكيميائية بين العصبونات عبر التشابكات العصبية. فعملية نقل السيال العصبى هى عملية كهروكيميائية (أى ذرية أيونية). والآن نحن نعرف الكثير عن آلية العمل العصبى بوجه عام، كذلك "الببتيدات"العصبية النشطة، ومع هذا فإن ثمة أموراً عديدة من العمل العصبى لا تزال مبهمة بالنسبة لنا. فأمامنا سفر طويل حتى نكشف أسرار العمل العصبى.

الثانية: تختص بالعمل العصبى، حيث إن الوظائف النوعية للنظام العصبى تحدث عن طريق نوعية من الخلايا العصبية. وتلك الحقيقة كانت مبهمة لأعوام عديدة؛ نتيجة لعدم وجود تقنية كالتى هى لدينا اليوم. وحاليًا نجد علماء المنظومات العصبية يدخلون مختبراتهم كل صباح وفى أذهانهم أن تلك الوظائف المُعقدة التى تقوم بها الدوائر العصبية العليا المنظمة للسلوك (بما فى ذلك الأنشطة العقلية المعقدة.. إلخ) ربما ستكشف عن نفسها قريبًا، وستُفهم فى سطور قليلة على الأقل، وهى القاعدة الأولى والثانية.

نحن لا ننكر أن هناك تطورات بيولوجية واضحة حدثت للجهاز العصبى الخاص بنا نحن البشر بشكل يفوق سائر المخلوقات الأدنى منا. وهذا لا يعنى أننى أريد اختزال العلوم الاجتماعية والسيكولوجية فى علم البيولوجيا، واختزال الأخير فى علم الكيمياء.

إن تداخل المعلومات مع العلوم الأخرى قد يوحى لنا أننا بصدد علم واحد يشمل الجميع. كما أن المفاهيم التطورية لا تتعامل مع الفسيولوچيا والكيمياء، لكنها تتعامل مع أبعاد التاريخ البيولوچى. لقد دخل التطور، كعلم قائم بذاته، داخل الميدان البيولوچى العام. لقد تم خداعنا عندما تدخلت العلوم الاجتماعية فى مسرح الأحداث. إن الاختزال البيولوچى يمكن أن يُستعمَل بهدف تنقية التطور البيولوچى من شوائب المخالطات العلمية؛ لذا أرى ضرورة تكاتف كل من علم الاجتماع وعلم التطور فى العثور على الحقائق. إن التطور أصبح من الأدوات الفعّالة لفهم ذواتنا، وأيضًا فى فهم تاريخنا الطبيعى القديم وعلاقته بما هو كائن الآن.

وفى الختام، أقدم الشكر الجزيل لـ" داروين " صاحب الفضل الأول فى ذلك العلم.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

مسرد بالكلمات والمصطلحات

حسب ورودها فى الكتاب

Biological reductionism	الاختزالية
Tibetan	أهل التبت
Biopsychological benefits	الهبات النفسية (المكاسب النفسبيولوچية)
Sociocultural differences	الفروق الثقافية الاجتماعية
Redundant and gratuitous	الوفرة وعدم التبرير
Bio- psychological principles	المبادئ السيكولوچية الحيوية
Theory of cultural diversity	نظرية التنوع الثقافى
Cultural materialism	المادية الثقافية
Ethograms	ترسيم حيوى
Structuralist	عامل التشييد (نظرية)
Psychological selection	الانتقاء السيكولوچى (النفسى)
Replicators	الناسخات (چينات وراثية ناسخة)
Traditons	عادات سلوكية
Protocultu	ثقافة بدائية
Oedipal conflict	عقدة أوديب الملك
Ends	الغايات (أهداف غائية)
Calvinists	الكالفنيون (اصحاب فلسفة كالڤن)
Inate	الفطرة الغريزية

دخل السـعـرات الحـراريـة (دخل الـكـالـوريـات) .... Caloric input

عملية ذات بعد واحد .... one-dimensional process

طائر الزقزاق الأمريكى .... Killdeer

استجابة الجناح المكسور .... Broken wing response

أفضلية .... Advantage

شبق جنسى (ليبيدو) .... Libido

حافزات .... Drives

القشرة المخية الجديدة .... Neocortex

الجهاز الحوفى .... Limbic system

الحالة النوعية .... Qualitative state

أطوار (مـراحل) .... Stages

التدرج السلوكى .... Behavioral scaling

الفقاريات الدنيئة (الدنيا) .... Lower vertebrates

علم القوانين الحيوية .... Ethology

الدوافع أو البواعث الداخلية .... Internal drives

الحالات الحافزة .... Motivational states

إلـكـتـرود .... Electrod

الوطاء التحتى (تحت المهاد) .... Hypothalamus

الجسم المخـطط .... Corpus striatum

العقدة القاعدية .... Basal ganglia

غشائية الأجنحة .... Hymenoptera

لهجات .... Dialects

الانتقال الثقافى .... Culturally transmitted

التوجه الزاوى .... Angular orientation

السلوكية (إحدى مدارس علم النفس)............................ Behaviorsm
لغة الرقص (كما فى النحل).................................... Dance language
التأثر.. action
قرود الشيرفت.. Vervet monkeys
عالمية الأحماض الأمينية.. Universality of Nuclic Acids
السمة الشكلية البشرية.. Anthropomorphic
علم النفس الحسّى.. Sensory psychophysics
الوحدات الحسية النوعية.. Modality
الطائر الطنان... Hummingbird
تأثير جارسيا.. Garcia effect
إعداد تطورى.. Evolutionary prepared
طبعة وراثية زرقاء (مسمى مجازى للشكل الاولّى)...... ......Genetic blueprint
التطور السلوكى... Behavioral evolution
نيوكليوتيدات (نواتيدات).. Nucleotides
الحسّ (الشعور) التطورى.. Evolutionary sense
عُقد التغذية المرتدة.. Feedback loops
علم المصطلحات.. Terminology
يرقة.. Caterpillar
طبيعة.. Nature
تنشئة... Nurture
ذاكرة طويلة الأمد... immunity of long term memory
استقلاب (الأيض)الغذائى.. Metabolicrate
هدم (ضمن الاستقلاب الغذائى)................................. Katabolism
لبناء (ضمن الاستقلاب الغذائى)................................. Anabolism

الأنتوچينية السلوكية	Behavioral ontogeny
الشيوخة	Aging
طب الشيوخة	Gerontology
نوى ركبية جانبية (فى الدماغ)	Lateral geniculate nucleus
نمط جنسى ثنائى	Sexual dimorphism
القشرة الدماغية الإبصارية	Visual cortex
النوى الركبية الجانبية	Lateral geniculate nucleus
الحمض النووى الدناوى (دنا)	DNA
هرمون اللوتين	Luteinizing hormone
"تحت المهاد" (هيپوثلاماس) (سرير المخ التحتى)	Hypothalamus
حواء	Eve's
آدم	Adam's
خِصَاء	Castrated
سلوك البزخ خلال التزاوج بين الحيوانات	Dosis
الفص الدماغى الإبصارى	Preoptic area
چين الذكورة لدى الصبغى Y	SRY
أنبيبات وولف	Wolffian ducts
أنبيبات موليرى	Mullerian ducts
الأندروچين (المسمى الجنسى لهرمونات السترويدات الذكرية)	Androgen
تستوستيرون (هرمون الذكورة)	Testosterone
الأعصاب المحركة	Motor nerves
محاوير الخلايا العصبية (العصبونات)	axons
الزوائد العصبونية المتشعبة	Dendrites

السيروتونين................ Serotonin

عامل النمو العصبى.............. NGF

التخلق المتعاقب.............. Epigenesist

التكون السلفى أو الأزلى.............. Preformation

تمايز.............. Differentiation

الأدمة البرانية.............. Ectoderm

الأدمة الوسطى.............. Mesoderm

استمالة.............. Induced

حث (تحريض).............. Induction

خلايا عصبية دبقية.............. Glia

الحبل الشوكى (نخاع شوكى).............. Spinal cord

"المخ"(دماغ).............. Brain

الخلايا العصبوإكتودرمية.............. Neuroectoderm

الچين "هوم "(فى الفقاريات).............. HOM

الچين "هوكس"(فى الحيوانات اللافقارية).............. HOX

الچينوم (محتوى الخلية من چينات).............. Genom

عملية التكون العارضى.............. Epigenetic processes

التصميم الدقيق (للجهاز العصبى).............. Micro architecture

التشابكات العصبية.............. Nervous synapses

خلايا عصبية.............. Nerve cells

النواقل العصبية.............. Neurotransmitters

عصافير الصغنج المغردة.............. Chaffinches

العصافير البيضاء ذات التاج.............. White Clowned Spat tows

تفاعل.............. Interplay

السلوك النوعى للأنواع .... Specific Behavior Species

طيور الشاطئ .... Shore birds

السمة المميزة .... Imprinting

الحتمية .... Biological determinism

علم اللاهوت .... Theology

غـــريـــزة .... Instinct

التقسيم الثنائى .... Binary classification

قتل انتقائى .... Selective killing

تأثير كوليدج .... Coolidge effect

حالة زواجية .... Marital status

زوج ديوث .... Cuckolded husband

ثقافات التجمع للاصطياد .... hunter-gatherer cultures

الإرضـــاع .... Lactation

اغتصاب .... Rape

زنـــى .... prostitution

الإنسان العاقل (هومو سابينس) .... Homo sapiens

"انتقائية الأنواع – ر" .... r – selected species

انتقائية الأنواع – ك .... k – selected species

بارامترات .... Parameters

قرود البابون الإثيوبية .... Hamadryas baboon

قرودالأورانج يوتان .... Orangutan apes

قـــردة ذبّـــاب الـــشـــجـــر .... Tree shrews..

الـلـيـمـور .... Lemurs

اللوريس .... Lorises

الجلاجوز.. Glagos

الغوريلاً .... Gorilla

حصان البحر (نوع من السمك).. Sea horse

طيور الفالاروب .... Phalaropes

تعدد الزوجات.. Polygyny

الدُك دِك (إحدى فصائل الظباء الأفريقية ضئيلة الحجم)................ Dik-diks

العلند (نوع من الظباء).. Eland

غزال "الإمپالا".. Impala

تزاوج أحادى.. Monogamous

تعدد الزوجات.. Polygynous

تعدد الأزواج.. Polyandrous

جاذبية جنسية.. Sex appeal

هياج جنسى.. Fussy

استراتيچية الإخلاص.. Honest strateg

استراتيچية التناسل.. - Sneaky strategy

فرضية الملكة الحمراء.. Red Queen hypothesis

نسائل.. Clones

حريم.. Harems

الاستغلال أو الاستثمار الوالدى (نظرية).. Parental investment

استراتيچيات الثبات أو الاستقرار التطورية............ Evolutionary stable strategies

ملاحظات پاليونتولوچية (مشاهدات حفائرية)........... Paleontological observations

انتقاء العشيرة.. Kin selection

محاباة الأقرباء (سلوك).. Nepotism

سلوك الإيثار (الغيرية).. Altruistic behavior

Self-centereding .... الأنانية (تفضيل الذات)

Inclusive fitness .... الصلاحية الشاملة

Parathenogenetic .... توالد بكر

Genetic alternatives .... بدائل وراثية

Design .... تصميم

Primates .... الرئيسيات

Pinhole .... مخروط إبصارى

Single genes .... الجينات المفردة

Pleotropy .... الانحياز المتعدد

Preadetation .... مقدمات التكيف

Aptations .... استعدادات

Heritable .... انتقال وراثى

Heritability .... ارثية (إمكانية توارث چينى)

Isolating mechanisms .... آليات الانعزال

Random drift .... انحراف عشوائى

Mutation .... طفرة

Large - scale extinction .... الانقراضات ذات النسق الكبير

Adaptation .... تكيف

Microevolutionary processes .... عمليات التطور الخفى

Gene flow .... تدفق الچين

Exon shuffling .... اندماج إكسونى

Globins .... چلوبينات

Actins .... أكتينات

Selfish DNA .... ذاتية الدنا

التصالب والعبور .... Crossover

تأشيب (للمادة الوراثية) .... Recombination

تطور الجنس .... Evolution of sex

إكسونات (محاوير دناوية) .... Exons

إنترونات (أو فوارغ دناوية) .... Introns

النوى الكاذبة .... Prokayotic

سمات بوليمورفية .... Polymorphs

هجينة (متباينة اللاقحة) .... Heterozygous

خلايا جرثومية .... Germ cells

خلايا جسدية .... Somatic cells

أميبا .... Ameba

التوليف الحديث .... Modern synthesi

طراز (نمط) وراثى .... Genotype

طراز مظهرى (شكلى) .... Phenotype

حيوان منوى .... Sperm

بويضة أنثوية .... Egg

لاقحة زيجوتية .... Zygote

آلّيل (أو بديل وراثى) .... Allele

تطور كبير .... Macroevolution

صبغى (كروموسوم) .... Chromosome

شفرة وراثية (الكود الوراثى) .... Genetic code

البقاء للأصلح (مبدأ طبيعى) .... Survival of the fittest

نظرية .... Theory

نظرية الخلية .... Cell theory

نظرية الحركة	Kinetic theory
أصل الأنواع (كتاب لداروين)	The Origin of Species
عدم ثبات الأنواع (مبدأ)	nonconstancy of species
تطور متفرع	Branching evolution
تطور خطّى	Linear evolution
الانتقاء (الانتخاب ـ الاصطفاء)الطبيعى	Natural selection
قوى غرضية	Teleogical forces
چينات	Genes
اصطناع تطورى	Evolutionary synthesis
عامل سببى	Casual factor
واقعية	Positivism
تنميط (تيپولوچيا)	Typology
عدم التغير (اللاتبدل)	Invariance
ثبات	Stability
ماهيات	Essences
أنمــاط	Types
أعراق بشرية	Races
أعراق إثنية	Ethnics
فكر الجماعات	Population thinking
سُلّم الانتقاء الطبيعى	Scala naturae
غائية	Teleogical
غايات كونية	Cosmic teleology
مركزية بشرية	anthropocentrism
أصل مشترك(عام)	Common descent

بقائى .... Survival

تكاثرى .... Reproductive

تحدر الإنسان .... The Descent of Man

إثولوچيا (علم دراسة سلوك الحيوان) .... Ethology

علم النفس التطورى .... Evolutionary psychology

نظرية .... Theory

نظرية الخلية .... Cell theory

نظرية الحركة .... Kinetic theory

چنطيانا (نبات) .... Gentians

يخضور (كلوروفيل) .... Chlorophyll

آلات استمرار الحياة (أدوات البُقيا) .... Survival machines

مسببات بدائية و مركبة .... Proximate and ultimate causes

نمـط وراثـى .... Genotype

طائفة: الزواحف (تصنيف حيوانى) .... Class: Reptilia

التنميط (التيپولوچيا) المتسلسل .... Hierarchic typologies

تحـدُّرات (أسلاف) .... Descendants

اعتبار التوقع .... Expectation

تـدرج .... Gradation

وراثة تطورية .... Evolutionary heritage

أحماض أمينية .... Amino acids

إنزيم السيتوكروم التنفسى .... Respiratory enzyme cytochrome

سيتوكروم – ج .... Cytochrome – C

رياضيات أجرومية .... Mathematical algorithms

الساعاتى الأعمى (كتاب) .... The Blind Watchmaker

التطور: نظرية فى محنة (كتاب)................................ Evolution: A theory in Crisis

تحدر الإنسان (كتاب)................................ The Descent of Man

فلورا (كساء نباتى لمنطقة ما)................................ Flora

علوم الفلك................................ Astronomy

الحقبة الچيولوچية الكمبرية المبكرة................................ Precambrian

كروماتين (صبغى متفكك)................................ Chromatin

تمايز نسيج................................ Tissue differentiation

تعريف المؤلف

تيموثى جولد سميث

بيولوچى، داروينى، من مواليد لندن فى عام ١٩٢٤م، ينتمى المؤلف لأسرة يهودية هاجرت من ألمانيا إلى بريطانيا خلال الحرب العالمية الثانية.

تنقل بين أدنبره والولايات المتحدة. يعمل محاضرًا بيولوچيًا غير متفرغ فى جامعة أكسفورد.

تعريف المترجمان

د. ناظم محروس عبدالمقصود، من مواليد محافظة المنوفية عام ١٩٦١.

حصل على بكالوريوس العلوم، ودكتوراة فى علم الحيوان من جامعة أوساكا فى اليابان. عمل محاضرًا بجامعة جنوب الوادى، كلية العلوم قسم الحيوان، فى أسوان. له ثلاثة أبحاث حول الطفيليات المعوية.

توفى فى عام ٢٠٠١ عن عمر يناهز ٤٠ عاما.

محمد شحات أحمد إبراهيم، من مواليد مركز أرمنت محافظة قنا.

خريج كلية تربية الأزهر عام ١٩٩٠، حصل على بكالوريوس العلوم قسم نبات وميكروبيولوجى، من كلية العلوم جامعة الأزهر فرع أسيوط.

يعمل مقدم برنامج بأحد القنوات الفضائية الخاصة.

ثمة علاقة وثيقة بين سلوكياتنا التى تدير حياتنا وبين السلوكيات التى تبديها بعض الأنواع الحيوانية، يحاول المؤلف أن يؤكد أن هناك مرجعية غريزية تحرك السلوك الحيوانى ، والذى تطور بدوره فى صورة سلوك بشرى يتسم بالرقى، فالسلوك نتاج عمليات عصبية معقدة.

وأدمغة البشر بما فيها من عمليات عصبية، نتاج تطور متسلسل عبر أزمنة طويلة، لذا يمكن القول بأن أصولنا السلوكية البشرية لا تنفصل عن السلوكيات الحيوانية .

يحاول المؤلف أن يبرهن بأن الأفكار والثقافة واللغة المنطوقة، نتاج تطور بيولوجى معقد، به العديد من الحلقات المفقودة.

٩,٥٠ جنيه

ISBN# 9789774206781

6 221149 014206

الهيئة المصرية العامة للكتاب